

MEDIDAS DE CONSERVACIÓN APLICADAS AL ARCHIVO FOTOGRÁFICO HERNÁNDEZ- PACHECO DE LA BIBLIOTECA HISTÓRICA *MARQUÉS DE VALDECILLA*

Realizado por: Irene García Bustos

Director: Jorge Rivas López

Trabajo Fin de Máster – junio de 2017

Universidad Complutense de Madrid



UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

FACULTAD DE BELLAS ARTES

MÁSTER UNIVERSITARIO EN CONSERVACIÓN DEL
PATRIMONIO CULTURAL

Curso 2016-2017



Realizado por: Irene García Bustos

Director: Jorge Rivas López

Trabajo Fin de Máster

Madrid, 1 de junio de 2017

RESUMEN

En el trabajo presente se reflejan las medidas de conservación aplicadas en el archivo fotográfico Hernández-Pacheco, custodiado en la Biblioteca Histórica *Marqués de Valdecilla* desde el año 2014. Está formado por unos 2.800 objetos fotográficos de diversa índole y naturaleza material, aunque predominan sobre todo las placas de linterna mágica, empleadas por el reconocido geólogo Eduardo Hernández-Pacheco para ilustrar sus conferencias y publicaciones.

En la actualidad, la preservación de archivos fotográficos se rige principalmente por la implantación de medidas de conservación preventiva, con el fin de establecer un entorno estable y favorable para su mantenimiento a largo plazo. Al tratarse, en su mayoría, de colecciones con un amplio número de ejemplares, son este tipo de intervenciones las que realmente se pueden abordar sin requerir presupuestos elevados.

Tras estudiar aquellos aspectos que atañen a su conservación e identificar los principales riesgos de deterioro, se ha podido determinar cuál es la mejor forma de prevenirlos. Dichas medidas se describen en este trabajo, el cual se llevó a cabo en el Departamento de Conservación y Restauración de la Biblioteca Histórica durante las prácticas académicas curriculares incluidas dentro del plan de estudios del Máster en Conservación del Patrimonio Cultural de la Universidad Complutense entre noviembre de 2016 y marzo de 2017, y contó con la tutorización de Javier Tacón Clavaín, jefe del departamento.

Entre las mejoras acometidas se encuentra el diseño de una base de datos para la gestión del archivo, en la que se ha realizado el registro de cada ejemplar incluyendo un diagnóstico individualizado de su estado de conservación. Puesto que tanto las condiciones de almacenaje como la ubicación del archivo no eran adecuadas para su preservación, se procedió a su reinstalación, estableciendo varios niveles de protección, con sobres de papel de cuatro solapas y cajas de cartón de conservación, así como su reubicación en el depósito de la Biblioteca. Asimismo, se han intervenido aquellas placas de linterna cuya estabilidad se veía comprometida, a causa, sobre todo, de las roturas y fragmentaciones en los vidrios que las conforman.

Por último, en este proyecto se ha tenido muy en cuenta la importancia de la documentación y de la conservación, no sólo de las fotografías, sino también de la idea del archivo en su conjunto. Por esta razón, además de documentar profusamente el sistema de almacenaje original, se han mantenido los separadores de papel que organizaban los ejemplares dentro del mismo. Para ello se han restaurado y tratado químicamente de forma que, una vez colocados en las cajas de conservación, no provoquen deterioros en las fotografías.

A través de las medidas instauradas se ha pretendido establecer un equilibrio entre la conservación preventiva y la utilización del archivo, mejorando su gestión y minimizando la manipulación de los originales, acciones que contribuyen considerablemente a la salvaguarda de los fondos fotográficos.



CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS.....	5
INTRODUCCIÓN.....	5
ANTECEDENTES Y ESTADO DE LA CUESTIÓN.....	5
JUSTIFICACIÓN	6
OBJETIVOS	7
OBJETIVO GENERAL.....	7
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	7
METODOLOGÍA DE TRABAJO.....	7
1. ESTUDIO PREVIO: CONTEXTUALIZACIÓN DEL ARCHIVO.....	9
1.1 DESCRIPCIÓN DEL ARCHIVO	9
1.2 DESCRIPCIÓN DE TÉCNICAS Y MATERIALES.....	13
1.3 EDUARDO HERNÁNDEZ-PACHECO Y ESTEVAN (1872-1965).....	16
1.4 OTROS AUTORES	17
1.4.1 Francisco Hernández-Pacheco de la Cuesta (1899-1976).....	17
1.4.2 Carlos Vidal Box (1906-1970)	17
1.4.3 Bermudo Meléndez Meléndez (1912-1999)	17
1.5 INFORMACIÓN SOBRE LA INSTITUCIÓN.....	18
1.6 ANÁLISIS DE SIGNIFICANCIA.....	19
2. EVALUACIÓN DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN.....	20
2.1 CONDICIONES DE ALMACENAJE.....	32
2.2 CONDICIONES AMBIENTALES.....	33
3. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE RIESGOS DE DETERIORO	35
3.1 IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN.....	35
3.1.1 Condiciones ambientales incorrectas	35
3.1.2 Accesibilidad.....	35
3.1.3 Fuerzas físicas.....	36
3.1.4 Contaminantes	37
3.2 DEFINICIÓN DE PRIORIDADES Y ACTUACIONES DE URGENCIA.....	37
3.2.1 Diseño de una base de datos	38
3.2.2 Reinstalación del archivo	38
3.2.3 Intervención de las placas más deterioradas	38
3.2.4 Reubicación del archivo	39
4. DISEÑO E IMPLANTACIÓN DE ACTUACIONES Y PROTOCOLOS PARA LA CONSERVACIÓN..	40



4.1 DISEÑO DE UNA BASE DE DATOS	40
4.2 IMPLANTACIÓN DE UN NUEVO SISTEMA DE ALMACENAJE.....	43
4.2.1 Documentación fotográfica.....	43
4.2.2 Sistema de registro de la localización original	44
4.2.3 Niveles de protección del archivo	45
4.2.3.1 Sobres de papel de cuatro solapas.....	45
4.2.3.2 Cajas de cartón de conservación.....	46
4.2.4 Intervención de los separadores de papel	49
4.3 SECUENCIACIÓN DE INTERVENCIONES DE CONSERVACIÓN DIRECTA A TRAVÉS DE CASOS PRÁCTICOS	54
4.3.1 Eliminación de cinta autoadhesiva.....	55
4.3.2 Desmontaje de la placa para su intervención	56
4.3.3 Limpieza de manchas y suciedad superficial.....	57
4.3.4 Estabilización y protección de placas	58
4.3.4.1 Colocación de un vidrio de protección.....	58
4.3.4.2 Encapsulado del vidrio emulsionado roto.....	59
4.3.4.3 Sustitución del vidrio de protección roto.....	60
4.3.5 Reintegración volumétrica	60
4.3.6 Sellado del perímetro	61
4.3.6.1 Colocación de cinta de conservación	62
4.3.6.2 Readhesión de la cinta perimetral	62
4.3.7 Adhesión de los títulos descriptivos.....	63
4.4 REUBICACIÓN DEL ARCHIVO	64
4.5 OTRAS MEDIDAS Y RECOMENDACIONES	65
4.5.1 Manipulación.....	65
4.5.1.1 De las fotografías.....	65
4.5.1.2 De las cajas	66
4.5.2 Embalaje y transporte	67
5. CONCLUSIONES	68
6. BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA	70

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, quiero agradecer a Marta Torres Santo Domingo, directora de la Biblioteca Histórica *Marqués de Valdecilla*, que haya confiado en mí para emprender la conservación del archivo, al resto del personal de la Biblioteca el trato recibido y muy especialmente a Javier Tacón Clavaín, jefe del departamento de conservación de la Biblioteca y tutor en las prácticas durante las cuales se desarrollaron las intervenciones, ya que, sin su apoyo y predisposición a enseñarme, este proyecto no hubiera sido posible. Para finalizar, me gustaría agradecer a Jorge Rivas López, director del trabajo, su ayuda para que este fuese tomando forma.

INTRODUCCIÓN

En este documento se muestra el proyecto de conservación llevado a cabo sobre el archivo fotográfico de Eduardo Hernández-Pacheco en el Departamento de Conservación y Restauración de la Biblioteca Histórica *Marqués de Valdecilla* a lo largo del desarrollo de las prácticas académicas curriculares incluidas dentro del Máster Universitario en Conservación del Patrimonio Cultural de la Facultad de Bellas Artes (Universidad Complutense de Madrid). Tras analizar el estado y las condiciones en las que se encuentra el archivo, se han identificado los principales riesgos de deterioro para establecer las actuaciones que se consideran prioritarias de cara a la conservación a largo plazo del archivo.

Bajo el título “Medidas de conservación aplicadas al archivo fotográfico Hernández-Pacheco de la Biblioteca Histórica Marqués de Valdecilla”, este trabajo se realiza para la unidad curricular “Trabajo de Fin de Máster”, durante el curso 2016-2017, con la dirección de Jorge Rivas López.

ANTECEDENTES Y ESTADO DE LA CUESTIÓN

Aunque la fotografía siempre ha sido relegada a un segundo plano en el ámbito de la conservación de bienes culturales, cada vez se están tratando más fondos albergados en archivos y bibliotecas, ya que de su almacenaje y manipulación dependerá su preservación en el futuro. Dada la fragilidad del material en el caso de la fotografía con soporte de vidrio, esto se hace todavía más evidente ya que de lo contrario se pueden ocasionar graves daños en los ejemplares.

La conservación de archivos fotográficos es una tarea ardua de abordar, ya que es común que estén formados por un número significativo de ejemplares, dificultando efectuar tratamientos individualizados, ya sea por falta de recursos o de tiempo. Por esta razón, en la mayoría de los casos prevalece la implantación de medidas de conservación preventiva sobre el conjunto, teniendo como principal objetivo establecer un entorno neutro y estable para este tipo de objetos.

A pesar de que siempre se habla de las medidas de conservación más idóneas, lo cierto es que cualquier acción de mejora supondrá un gran avance en la preservación de un archivo. Los contenedores que se han venido usando a lo largo de la historia para albergar colecciones fotográficas suelen presentar lignina y aprestos en su composición que pueden causar deterioros en la plata que forma la imagen, o incluso llegar a contaminar otros ejemplares. Por esta razón, en la actualidad se opta por emplear materiales que no perjudican el estado de conservación de las fotografías.

El presente trabajo se lleva a cabo como una continuación del Trabajo de Fin de Grado titulado “La colección de placas de linterna de Eduardo Hernández-Pacheco: Propuesta de Conservación y Restauración”¹, realizado durante el curso 2015-2016 dentro del Grado en Conservación y Restauración del Patrimonio Cultural de la Facultad de Bellas Artes (UCM). En este trabajo se efectuó un estudio de la colección de placas de linterna para posteriormente proponer una serie de medidas de conservación y restauración que atendieran a las necesidades de preservación de este archivo. Entre ellas se determinó la necesidad de implantar un nuevo sistema de almacenaje y reubicación del archivo, acciones que garantizarían el mantenimiento de los ejemplares con el paso del tiempo. Por lo tanto, este primer estudio supone la base del proyecto presente, en el que se ponen en práctica las intervenciones planteadas.

JUSTIFICACIÓN

Las conclusiones obtenidas en el trabajo anterior evidenciaron la necesidad tanto de tratar las fotografías como de acondicionar el entorno en el que se encuentran para asegurar su salvaguarda, siendo prioritario el análisis de todos aquellos factores que puedan suponer un riesgo para su preservación a corto y largo plazo.

Como previamente a la realización de este proyecto no se había aplicado ninguna medida de conservación en el archivo, se consideró que las intervenciones se debían centrar en efectuar tratamientos encaminados a la conservación preventiva de la colección y a la estabilización de los ejemplares más dañados.

Cuando se trata de un archivo de estas características, hasta que no se ha procedido a su total reinstalación y tratamiento no se aconseja el acceso al mismo, con el objetivo de evitar que se produzcan mayores daños durante su manipulación. Por esta razón, una vez realizadas estas acciones preventivas, el archivo Hernández-Pacheco quedará disponible para su correcta divulgación y consulta.

¹ GARCÍA BUSTOS, I. (2016) *La colección de placas de linterna de Eduardo Hernández-Pacheco: propuesta de conservación y restauración*, Trabajo de Fin de Grado, Documentos de trabajo U.C.M. Biblioteca Histórica, 2016/15, Biblioteca Histórica Marqués de Valdecilla. Disponible en: <http://eprints.ucm.es/38949/>

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

El principal objetivo de este trabajo es estudiar y analizar las condiciones de conservación del archivo fotográfico Hernández-Pacheco perteneciente a la Biblioteca Histórica *Marqués de Valdecilla*, de cara a identificar cuáles son los agentes y mecanismos causantes de su deterioro, y de esta forma poder determinar las medidas más adecuadas para su correcta preservación y puesta en valor en el futuro.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Contextualizar el archivo Hernández-Pacheco, tanto en el seno de la institución que lo custodia como en el ámbito de la enseñanza.
- Analizar las condiciones en las que se encuentra el archivo y determinar sus agentes, mecanismos e indicadores de deterioro.
- Implantar unas mejoras en el almacenaje y el entorno del archivo que garanticen su preservación y gestión a largo plazo, contemplando los distintos materiales que lo conforman.
- Resolver de forma crítica la problemática que plantea este caso de estudio.
- Profundizar en el estudio de la conservación de fotografía con soporte de vidrio.
- Aportar una serie de recomendaciones para la manipulación y transporte de los ejemplares.
- Intervenir directamente aquellos ejemplares cuya estabilidad se ve comprometida.
- Poner en valor el archivo Hernández-Pacheco, así como la necesidad de conservar este y muchos otros legados de la fotografía.

METODOLOGÍA DE TRABAJO

Si bien anteriormente se llevó a cabo una importante labor de recopilación de información relativa a todos los aspectos que atañen al archivo (históricos, formales, técnicos, de conservación, etc...), en este proyecto se ha querido profundizar en la investigación de aquellos ámbitos que afectan directamente a su conservación. Para ello, se consultan diversas fuentes bibliográficas cuyos autores son referentes en la conservación de fotografías.

Al estudiar un amplio número de ejemplares, se obtendrá mucha más información acerca de este tipo de fotografías y de los deterioros que presentan, reflejando toda esta información en una base de datos que se diseñará expresamente para ello. Además, a través de una serie de estudios estadísticos se podrá obtener una visión global del estado del conjunto, detectando aquellos deterioros que se repiten con mayor asiduidad en los ejemplares.



Para analizar las fotografías y el estado de conservación en el que se encuentran, se ha realizado un examen organoléptico, recurriendo a la microscopía óptica en aquellos casos en los que era difícil establecer un diagnóstico a simple vista.

Por otro lado, se procede a la reinstalación del archivo, tratando las fotografías individualmente y estableciendo varios niveles de protección, con sobres de papel de cuatro solapas y cajas de cartón de conservación. Con el objetivo de evitar que se pierda la idea de conjunto al cambiar el sistema de almacenaje, se ha documentado gráfica y fotográficamente los ejemplares en su contexto original. Para ello, se ha establecido un sistema de registro de la localización de cada fotografía dentro de los armarios archivadores donde se almacenan con una serie de parámetros. El código numérico resultante se refleja tanto en la base de datos como en la cara exterior de los sobres de papel que protegen las fotografías individualmente.

Por último, se intervienen directamente aquellas fotografías en las que durante su revisión se hayan detectado deterioros que pongan en peligro la estabilidad tanto del soporte como de la imagen. Se realizan tratamientos basados en la mínima intervención, empleando materiales y procedimientos que garanticen la conservación de los ejemplares, manteniendo, siempre que sea posible, esa estética tan característica de las placas de linterna.

En todo momento se sigue una metodología adaptada a las necesidades que plantea cada ejemplar, según sea su estado de conservación, su formato y sus características técnicas y materiales.

1. ESTUDIO PREVIO: CONTEXTUALIZACIÓN DEL ARCHIVO

Este apartado incluye datos relativos al archivo, tales como: la descripción y análisis de los objetos que lo forman, su estado de conservación, condiciones en las que se encuentra, una breve reseña de la vida y obra del autor y de la significancia de la colección. Todo ello contribuirá a contextualizar el archivo y conocer la problemática de conservación que plantea.

1.1 DESCRIPCIÓN DEL ARCHIVO

La tabla siguiente refleja una descripción general del archivo, con aspectos que se desarrollarán más adelante:

TÍTULO/ ASUNTO	ARCHIVO FOTOGRÁFICO HERNÁNDEZ-PACHECO
AUTOR/ ATRIBUCIÓN	Eduardo Hernández-Pacheco y Estevan
OTROS AUTORES	Carlos Vidal Box
	Joaquín Gómez de Llarena y Pou
	Bermudo Meléndez Meléndez
	Francisco Hernández-Pacheco de la Cuesta
DATACIÓN	Primera mitad siglo XX (1910-1950)
TÉCNICA	Placas secas a la gelatina
TIPOS DE SOPORTES	Placas de linterna mágica
	Negativos en vidrio
	Negativos en película
NÚMERO DE EJEMPLARES	2.800 (aprox.)
SISTEMA DE ALMACENAJE	Dos armarios archivadores de madera
FORMATOS FRECUENTES	10 x 8,5 x 0,3 cm
	8 x 8 x 0,3 cm
	13 x 18 x 0,3 cm
	9 x 12 x 0,1 cm
PESO	48,3 gr ²
PROCEDENCIA	Departamento de Geodinámica, Facultad de Ciencias Geológicas (U.C.M)
LOCALIZACIÓN HABITUAL	Sala de Investigadores de la Biblioteca Histórica Marqués de Valdecilla. C/ del Noviciado, 3, 28015 - Madrid (España)
FECHA DE INGRESO EN LA INSTITUCIÓN	Diciembre de 2014
Nº REGISTRO/ INVENTARIO	Placas numeradas consecutivamente (0001,0002...)
TITULARIDAD/ PROPIETARIO	Universidad Complutense de Madrid

² Resultado medio obtenido tras pesar 16 placas seleccionadas al azar.

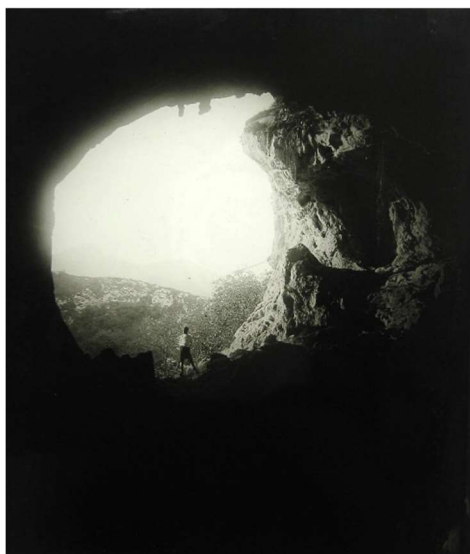


Fig.1 Asturias-Ribadesella. Ventanal de la Cueva de Viesca. Eduardo Hernández-Pacheco.

El archivo Hernández-Pacheco fue tomando forma a lo largo de la etapa docente y académica del geólogo (1910-1950), llegando a acumular alrededor de 2.800 fotografías, la mayoría de las cuales fueron tomadas en sus numerosos viajes por lo que él mismo denominaba el “solar hispano”³. También destacan las fotografías de sus expediciones al Sahara, Marruecos, Nigeria o Ifni. Estas imágenes se incluirían dentro de la corriente pictorialista, en la que predomina el dominio de la técnica y la búsqueda de la armonía en las composiciones (Fig.1).

El archivo se distribuye en dos armarios que presentan una temática claramente diferenciada. Mientras que en el primer archivador se encuentran las imágenes de España y Portugal, en el segundo predominan las que realizó en sus viajes fuera de la Península y las que adquirió de colecciones comerciales, entre ellas las de la casa francesa *Radiguet & Massiot*, o las de *Pestalozzi Educational View Institute* (Londres-Nueva York). Dentro de este último también hay una serie de cajones organizados por temáticas o fenómenos geológicos, como glaciares, volcanes y minas.

Las fotografías están profusamente documentadas, ya que además de contar con un título descriptivo de papel en el que se indica tanto el contenido como la autoría, dentro de los archivadores se encuentran clasificadas por población, región y país con separadores de papel.



Fig.2 Sin título. Negativo en soporte de película.

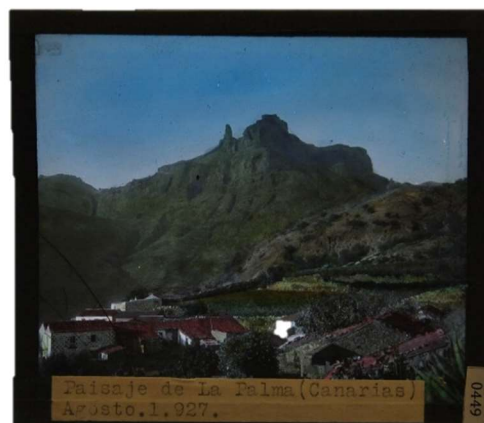


Fig.3 Paisaje de la Palma (Canarias). Agosto 1927, Eduardo Hernández-Pacheco. Placa de linterna coloreada.

³ Referido al territorio ocupado por España y Portugal, en SALVADOR BENÍTEZ, A. (2017) “Hernández-Pacheco y el territorio del solar hispano”, *Portugal inédito. Fotografías de Eduardo Hernández-Pacheco*, Facultad de Ciencias de la Documentación, Universidad Complutense de Madrid. pp. 39-43.

En la colección se pueden encontrar fotografías de otros autores como Carlos Vidal Box, Joaquín Gómez de Llarena y Bermudo Meléndez Meléndez, todos ellos reconocidos naturalistas, con los que compartía su interés por la geología y la paleontología. También cabe destacar la aportación de Francisco Hernández-Pacheco de la Cuesta, hijo y discípulo del autor, quien se encargó de continuar el trabajo de su padre.

El archivo está conformado principalmente por placas de linterna mágica (Fig.3), aunque también hay negativos (Fig.2), tanto en soporte de vidrio como de película de distintos formatos. De la colección revisada, se han identificado 971 positivos (placas de linterna), siendo 152 con soporte de película y los 819 restantes con soporte de vidrio. El número de negativos es más reducido, 29 en total, de los cuales 9 son en película y 20 en vidrio.

Una placa de linterna es un positivo fotográfico que es observado por transparencia o mediante proyección con linterna mágica⁴, por lo que la imagen se visualiza tanto con luz transmitida como con luz reflejada. Presentan una cuidada conformación que ha contribuido a que se hayan conservado en tan buenas condiciones. La emulsión se encuentra entre dos vidrios del mismo formato, y lo más común es que tenga un marco espaciador de papel negro entre ambos. Los vidrios, a su vez, se encuentran unidos por una cinta perimetral de papel negro, azul o gris (Fig.4).

Aunque puede variar dependiendo del fabricante, en general tanto el grosor del vidrio de protección como el del soporte no llega a superar los 2 mm. El ancho de la cinta perimetral de papel también cambia dependiendo de la placa, pero suele ser de aproximadamente 0,5 cm, y está adherida al vidrio con goma arábica.

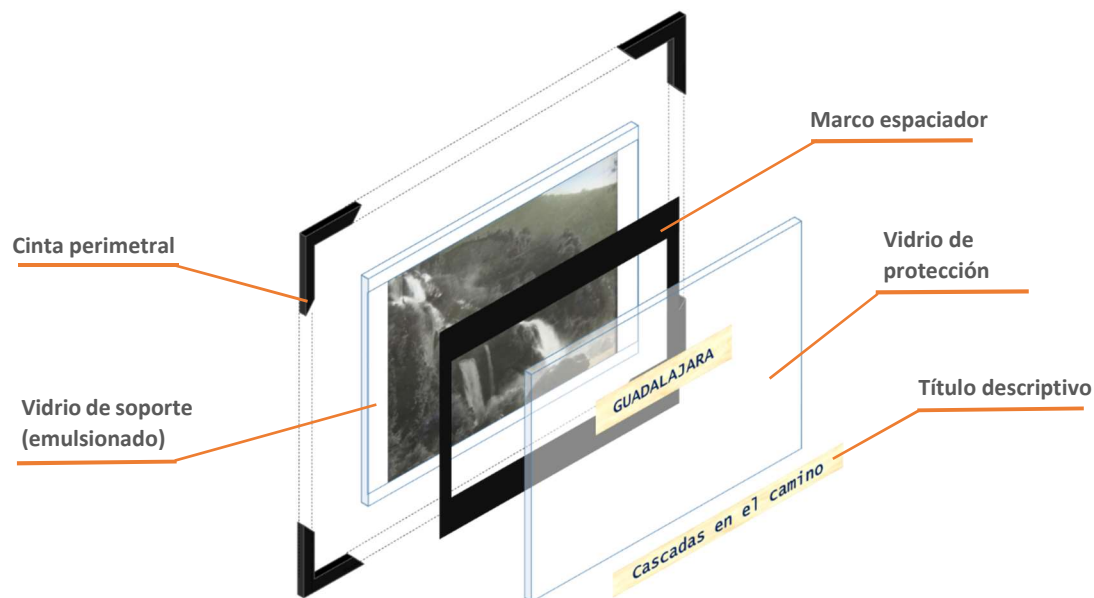


Fig.4 Esquema de los estratos de una placa de linterna mágica convencional.

⁴ *Linterna mágica* es como se denominaban los aparatos de proyección de imágenes en los siglos XIX y XX, y se considera el antecedente de los proyectores de diapositivas actuales. Se trata de una caja, generalmente de madera o metal, dentro de la que se dispone un foco de luz (vela, lámpara de aceite, bombilla, etc...) delante de un espejo cóncavo. En frente de dicho espejo hay dos lentes convexas por las que pasa la luz. Por último, la placa fotográfica se coloca entre la luz y las lentes para proyectar la imagen sobre la superficie a la que se dirija el cañón.

El marco espaciador de papel tiene dos funciones: actuar de separador entre el vidrio de protección y el vidrio con la emulsión, y enmarcar la imagen para su proyección. En casos puntuales, el enmarcado forma parte de la propia emulsión, y se ha realizado subexponiendo esta zona para conseguir que sea negra.

En cuanto a la emulsión, el material empleado como aglutinante es la gelatina que, extendida uniformemente sobre el vidrio, mantiene la imagen formada por plata filamentaria adherida al soporte. En algunas ocasiones también se aplicaba una capa de recubrimiento, generalmente de barita, dióxido de titanio y gelatina.

Finalmente, se adhería un título descriptivo de papel sobre la cinta perimetral con goma arábica, el mismo adhesivo empleado para adherir la cinta. Este título podía estar escrito a mano o mecanografiado. A su vez, algunas placas presentan marcas o pegatinas, probablemente empleadas para su clasificación.

Un aspecto importante es el peso de las placas, sobre todo de cara a su almacenaje. La media se establece en 48,3 gr, aunque puede variar dependiendo de factores como el grosor del vidrio, los componentes o la técnica de fabricación.

En el archivo también se pueden encontrar placas de linterna mágica en las que la emulsión se encuentra en un soporte plástico (Fig.6), el cual se ha encapsulado entre dos vidrios. Sin embargo, se sigue manteniendo la estética y los elementos con los que



Fig.5 Reverse of a lantern slide with film support encapsulated between two glasses.

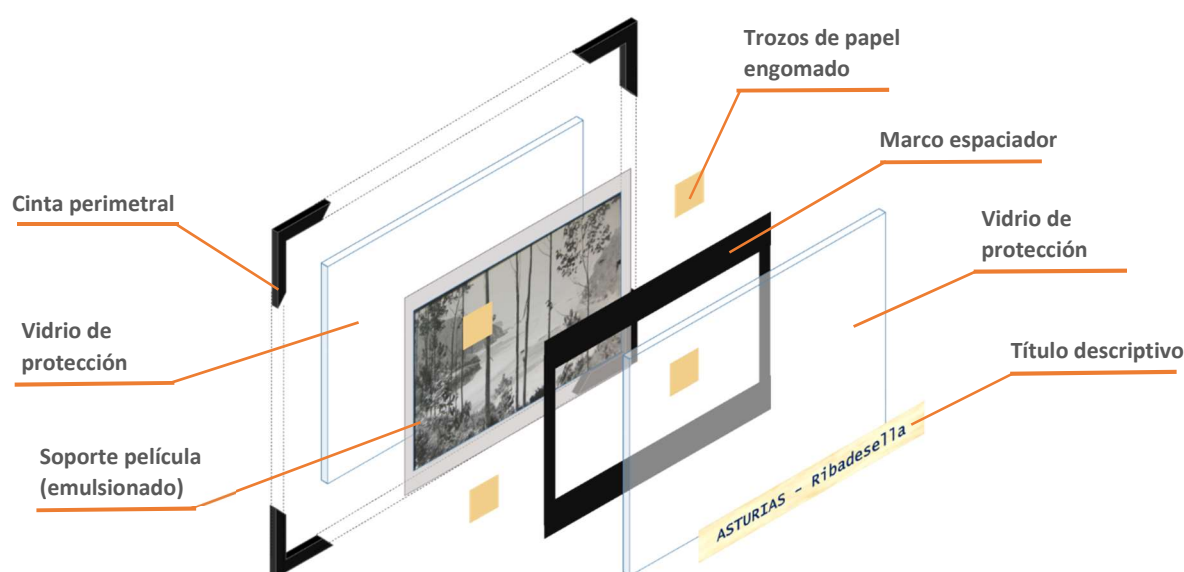


Fig.6 Esquema de los estratos de una placa de linterna mágica con soporte fílmico.

se conforman las placas convencionales, con la cinta perimetral y el marco espaciador en papel negro (Fig.5).

Por otro lado, es frecuente que este soporte, de menor formato, esté adherido a uno de los vidrios con pequeños trozos de papel engomado, colocados en las cuatro esquinas de la película para que quede sujeta al montar el resto de la placa. Este es un aspecto que, en un momento dado, puede ser de ayuda para identificar de forma organoléptica este tipo de placas, ya que en algunos casos la forma en la que la luz se refleja sobre el material es la única manera de distinguirlas. En un soporte plástico, la reflexión de la luz es algo ondulada, con formas irregulares, ya que con el tiempo estos soportes tienden a deformarse ligeramente, mientras que en el vidrio el reflejo es mucho más limpio y definido, al tratarse de una superficie lisa.

1.2 DESCRIPCIÓN DE TÉCNICAS Y MATERIALES

La identificación tanto de las técnicas de ejecución como de los materiales se ha llevado a cabo a través de un examen organoléptico de los ejemplares, acompañado en algunas ocasiones de microscopía óptica para poder comprobar ciertos aspectos que a simple vista es difícil apreciar. Por otro lado, el empleo de luz reflejada, transmitida y retroiluminación suponen, sobre todo en el caso de las fotografías con soporte de vidrio, un recurso indispensable para su análisis.

El estudio del contexto histórico y la determinación de la fecha de ejecución resulta imprescindible para esta fase de identificación, puesto que en muchos casos sin estos datos es mucho más complejo conocer los materiales empleados sin recurrir a técnicas de análisis invasivas. Además, conocer las técnicas y los materiales presentes en la colección es un aspecto fundamental para poder establecer unas condiciones de conservación óptimas para la colección más adelante.

Una fotografía está formada por tres partes diferenciadas: el soporte, la emulsión o capa aglutinante y el material de la imagen final. Dependiendo de la época en la que fuesen tomadas, la emulsión se preparaba con albúmina⁵, colodión⁶ o gelatina, formando la imagen con productos de la plata. En el caso de este archivo los ejemplares son a la gelatina y todas las imágenes son en blanco y negro, aunque es frecuente encontrar diapositivas sobre vidrio cuyas emulsiones han sido coloreadas a mano, teñidas o viradas a sepia o a otros tonos. Una forma de diferenciarlas de las que emplean colodión húmedo es que en estas la emulsión tiene un tono parduzco y cálido, mientras que en las de gelatina se consiguen zonas oscuras y negros.

⁵ Mezcla de proteínas naturales que componen la clara de huevo, y un haluro de plata como agente fotosensible, empleada en fotografía como aglutinante de la plata formadora de la imagen a lo largo del siglo XIX.

⁶ Fluido viscoso y transparente de nitrato de celulosa obtenido por evaporación de una disolución de piroxilina en una mezcla de éter y alcohol. Se desarrolló a mediados del siglo XIX para su uso como aglutinante en emulsiones fotográficas añadiendo cloruro de plata.

En este último procedimiento se parte de una emulsión de bromuro de cadmio y de una mezcla a partes iguales de gelatina y agua, la cual, extendida homogéneamente sobre el soporte, se dejaba secar y podía exponerse a la luz más adelante, razón por la que las placas preparadas de esta forma comúnmente se conocen como placas secas a la gelatina. Poder utilizar la placa una vez había secado supuso un gran avance para la fotografía, ya que al no necesitar un revelado inmediato se facilitó su uso y su transporte. El grado de sensibilidad alcanzado con la emulsión de gelatina redujo considerablemente el tiempo de exposición, motivo por el que su empleo se extendió rápidamente⁷.

La gelatina mantiene los cristales fotosensibles en suspensión, favoreciendo de este modo la formación de la imagen. Es de naturaleza proteica, obtenida de huesos y cartílagos de animales, y se transforma en líquido cuando se calienta a temperaturas superiores a 30°C. Se trata de un material flexible, transparente e incoloro, lo que permite que la luz llegue a todas las sales de plata cuando se expone la placa. Además, para favorecer que se endureciera con la acción de la luz, solía impregnarse con sales de cromo o con formol.

Dispersos en la gelatina se encuentran los granos de plata, en este caso plata filamentaria⁸, cuyo volumen y forma irregular permite la obtención de tonos neutros en la imagen y hace que sea más resistente ante la acción de agentes externos. Con este tipo de plata la formación de la imagen se produce tras el baño de revelado químico, una vez se ha expuesto la placa a la luz, seguido de un baño de paro, fijado y lavado.

Para conseguir el positivo de la placa de linterna para su visualización por transparencia o proyección se parte de una imagen negativa en placa de vidrio, que suele ser la obtenida directamente de cámara, la cual es posteriormente positivada pudiendo ser ampliada o reducida⁹.

El soporte fotográfico que predomina en el archivo es el vidrio, un material inorgánico, sólido, transparente, frágil e impermeable que resulta de la fusión a alta temperatura de arena de sílice y óxidos de sodio y potasio junto con fundentes y estabilizadores. Según la época y el lugar de producción, pueden variar tanto los componentes como su distribución, afectando a propiedades como el color o la estabilidad del vidrio. En origen eran de silicato de sodio o silicato de sodio y potasio pero, dada su inestabilidad química, en 1920 se empezó a añadir óxido de aluminio.

Los inconvenientes que presentaba el vidrio como soporte fotográfico pronto hicieron que se experimentara con nuevos materiales. Esto explica que dentro del archivo haya placas de linterna con soporte de película encapsulado entre dos vidrios. En estos casos

⁷ FUENTES DE CÍA, A. (1997) "Conceptos básicos para la preservación de colecciones fotográficas", pp. 113-138.

⁸ Iones de plata metálica formada mediante reacciones químicas durante el proceso de revelado. En la plata filamentaria los granos son filamentos cuyo tamaño es prácticamente el mismo en las zonas claras y en las oscuras, razón por la cual la imagen resultante tras la exposición a la luz tiene tonos fríos o neutros. En PAVÃO, L. (2001), *Conservación de colecciones de fotografía*, Cuadernos técnicos, IAPH, p. 85-86.

⁹ LAVÉDRINE, B. (2007) *Photographs of the past: Process and preservation*, The Getty Conservation Institute (Los Angeles), Getty Publications. pp.58-63.

no se puede determinar con certeza la naturaleza material del soporte fílmico, ya que habría que llevar a cabo una serie de pruebas sobre el mismo que conlleven el desmontaje de la placa. Puesto que el período en el que se realizaron estas placas se sitúa entre 1930 y 1940, se podría tratar de un soporte de acetato de celulosa (Fig.7).

PERIODO ¹⁰	SOPORTE DE PELÍCULA
1889-1950	Nitrato de celulosa
1924-1950	Diacetato de celulosa
1930-1940	Acetato-propionato de celulosa
1935-	Acetato-butirato de celulosa
1949-	Triacetato de celulosa
1955-	Poliéster

Fig.7 Periodos de la historia en los que se utilizaron diferentes materiales plásticos como soportes fotográficos.

Algunos de los negativos en película presentes en el archivo presentan amarilleamiento del soporte, algo que por lo general sólo se da en el nitrato de celulosa, por lo que podría haber soportes tanto de nitrato como de acetato de celulosa. En cualquier caso, la fecha de ejecución de las fotografías no siempre es un dato fiable en cuanto a la identificación de este tipo de materiales, ya que se puede haber adquirido la película mucho antes de tomar la fotografía.

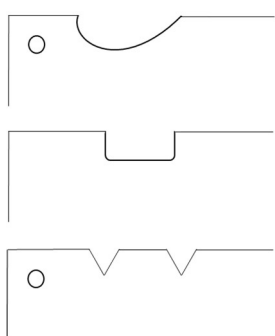


Fig.8 Esquema de las muescas presentes en los negativos de película del archivo.

Las muescas del soporte (Fig.8) pueden ayudar a identificar el lado de la emulsión, de tal forma que cuando se sujeta la fotografía con la muesca en la esquina superior derecha, la emulsión está hacia abajo¹¹. Estas marcas eran realizadas por el fabricante para que los fotógrafos pudiesen saber dónde estaba el lado de la emulsión cuando se encontraban a oscuras en la sala de revelado. Por lo general, esto se puede saber también a simple vista por el acabado de la superficie, ya que la emulsión tiende a presentar un aspecto más mate que el soporte. Sin embargo, era frecuente que se aplicara una capa de gelatina tanto por el anverso como por el reverso del soporte para evitar que este se deformara, por lo que en muchas ocasiones este aspecto puede llevar a error en la localización de la imagen.

En 1889 se empiezan a utilizar por primera vez soportes plásticos de nitrato de celulosa, cuya inflamabilidad e inestabilidad hizo que en 1924 se sustituyera por uno de mejor calidad, el diacetato de celulosa, bajo el nombre de “película de seguridad”, y más adelante por el triacetato de celulosa. Para su diferenciación solía indicarse la palabra *Nitrate* o *Safety* en el soporte. Todos estos materiales, incluido el de nitrato de celulosa, se siguieron comercializando hasta los años 50, momento de la aparición del poliéster en 1955, un material mucho más adecuado como soporte.

¹⁰ Datos extraídos de PAVÃO, L. (2001) “Materiales constituyentes. Plásticos.”, *Conservación de colecciones de fotografía*, Cuadernos técnicos, Centro Andaluz de la Fotografía, Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico, Junta de Andalucía, Consejería de Cultura (España), p. 111.

¹¹ C. FISCHER, M. y ROBB, A. (1993) “Guidelines for Care & Identification of Film-Base Photographic Materials”, Art Conservation Program, University of Delaware, Winterthur Museum.

1.3 EDUARDO HERNÁNDEZ-PACHECO Y ESTEVAN (1872-1965)

Nació en Madrid en el año 1872, aunque gran parte de su infancia y adolescencia la pasa en Alcuéscar, Cáceres, época en la cual ya empieza a demostrar un claro interés por las ciencias naturales¹² (Fig.9). Entre 1889 y 1894 realiza sus estudios universitarios en Ciencias Naturales en la Universidad Central de Madrid, obteniendo el premio extraordinario de licenciatura por su tesis *Estudio Geológico de la Sierra de Montánchez*, dirigida por Salvador Calderón y Arana, con el apoyo de José Macpherson.

Más adelante se centra en la docencia, ejerciendo de profesor en el Instituto de Bachillerato de Cáceres, de ayudante en la Universidad de Valladolid y como catedrático del Instituto de Córdoba (1899-1910), periodo en el que apostó por métodos innovadores de enseñanza, entre ellos el de impartir clases en plena naturaleza, estableciendo de esta forma un contacto directo de los alumnos con el medio¹³.

En 1910 obtiene la cátedra de Geología de la Universidad de Madrid, cargo que compagina con el de jefe de Sección de Geología y Paleontología Estratigráfica del Museo de Ciencias Naturales. En esta etapa de su carrera elaboró el Mapa Geológico de España, uno de sus trabajos más destacados. A su vez, colabora con el arqueólogo Juan Cabré en sus investigaciones sobre el arte paleolítico, dando a conocer el valor de las pinturas rupestres de Fuencaliente y Peña Escrita (Córdoba), declaradas Patrimonio de la Humanidad por la UNESCO en 1998.

Su afán investigador le lleva a realizar numerosas expediciones y viajes, entre los que destacan las Islas Canarias (1907), Francia, Bélgica, Suiza, Italia (1910), Ifni (1934) y el Sahara (1941).

Aunque dedicó gran parte de su vida a la investigación en diversos campos, entre ellos la paleontología y la geografía, sin duda destaca su aportación a la geología, convirtiéndose en uno de los geólogos españoles más relevantes del siglo XX. Fue, además, un pionero en la conservación de la naturaleza, participando concienzudamente en la protección de las primeras reservas naturales en España. Fue nombrado vocal de la Junta Central de Parques Nacionales, en la que desarrolló dos nuevas figuras de protección de la naturaleza: Sitio Natural de Interés Nacional y Monumento Natural de Interés Nacional.



Fig.9 Eduardo Hernández-Pacheco y Estevan. (1925) Fuente: www.researchgate.net

¹² MERINO, M^o DEL MAR. (2002) "Eduardo Hernández Pacheco (1872-1965): Hizo historia", *Ambienta: La revista del Ministerio de Medio Ambiente*, nº12, 2002, pp. 71-72.

¹³ PEREJÓN, A. (2013) "La fecunda etapa docente, investigadora y social de Eduardo Hernández-Pacheco en el Instituto de Córdoba, entre 1899 y 1910", *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural. Sección Geológica*, 107, Departamento de Paleontología de la Facultad de Ciencias Geológicas, UCM, Madrid. pp. 5-56.

Al finalizar la Guerra Civil, a diferencia de otros científicos que tuvieron que partir al exilio, Pacheco continúa manteniendo puestos de responsabilidad en el Museo de Ciencias y en la Universidad Central. Los últimos años de su vida los pasa en Alcuéscar (Cáceres), donde fallece a la edad de 93 años.

1.4 OTROS AUTORES

En el archivo se pueden encontrar fotografías realizadas por otros autores con los que Pacheco compartió su pasión por la enseñanza y las ciencias naturales.

1.4.1 Francisco Hernández-Pacheco de la Cuesta (1899-1976)

Catedrático de Geografía Física en la Universidad Central de Madrid, su trayectoria profesional se centró en la investigación *in situ*, dejando más de un centenar de estudios y publicaciones. Trabajó como colaborador en el Instituto Geológico y Minero de España y ocupó diversos cargos en el Museo Nacional de Ciencias Naturales y en el Consejo Superior de Investigaciones Científicas¹⁴. Su padre, Eduardo Hernández-Pacheco, fue para él un referente constante y le inculcó su interés por la fotografía en el estudio del paisaje, generando en su labor investigadora una importante colección similar a la estudiada en este trabajo.

1.4.2 Carlos Vidal Box (1906-1970)

Licenciado en Ciencias Naturales por la Universidad Central, inicia su experiencia en la docencia como auxiliar de cátedra con Eduardo Hernández-Pacheco, especializándose en el campo de la geología. Fue uno de los primeros en introducir la ecología y la educación ambiental en la enseñanza española, destacando principalmente por su metodología docente, basada en la investigación en plena naturaleza y la interacción con el entorno¹⁵.

1.4.3 Bermudo Meléndez Meléndez (1912-1999)

Catedrático de Paleontología en la Universidad Central y Académico de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, realizó su tesis doctoral bajo la dirección de Eduardo Hernández-Pacheco sobre *Los terrenos cámbricos de la Península Hespérica*, obteniendo el Premio Extraordinario en 1942. Siguiendo los consejos de su maestro se especializó en paleontología, llegando a convertirse en una figura muy relevante en la historia de la enseñanza española gracias a sus aportaciones en este campo¹⁶.

¹⁴ BARRERA MORATE, J. L.; GONZÁLEZ CERRATO, R.; REBOLLADA CASADO, E. (2010) "Museos, colecciones y geólogos ilustres en Extremadura", *Patrimonio Geológico de Extremadura: Geodiversidad y lugares de interés geológico*, Junta de Extremadura. pp.438-439.

¹⁵ FONFRÍA DÍAZ, J.; JIMÉNEZ ARTACHO, C.; GARCÍA BARRUTIA, M.S.; FERNÁNDEZ PÉREZ, J. (2005) "Carlos Vidal Box y la enseñanza ambiental de las Ciencias Naturales.", *Enseñanza de las Ciencias*, VII Congreso, Departamento de Biología Celular, Facultad de Biología, UCM (Madrid).

¹⁶ MELÉNDEZ HEVIA, G. (1994). "D. Bermudo Meléndez: una semblanza desde dentro". *Coloquios de Paleontología*, nº46, Ed. Complutense, Madrid.

1.5 INFORMACIÓN SOBRE LA INSTITUCIÓN

Los orígenes de la Biblioteca Histórica¹⁷ se remontan a 1968, año en el que se elabora un proyecto de utilización del Pabellón Valdecilla como biblioteca, situado en el número 3 de la calle del Noviciado en Madrid (Fig.10), contiguo al edificio de la antigua Universidad Central de la Complutense, en la calle San Bernardo. Este Pabellón se construyó en 1928 con la generosa donación de don Ramón Pelayo de la Torriente, marqués de Valdecilla, del que posteriormente recibirá el nombre la Biblioteca.

Este nuevo centro bibliotecario daría servicio a los estudiantes en horario de tarde y de noche, y entre sus colecciones se podía encontrar estudios de Ciencias, Ciencias de la Salud, Ciencias Sociales y Humanidades. Sin embargo, en 1995 se decide cerrar la Biblioteca para proceder a la reforma del edificio, ya que en él se situaría la Biblioteca Histórica, unificando de esta forma el fondo antiguo que hasta el momento permanecía distribuido entre las distintas facultades de la Complutense (más de 100.000 volúmenes), junto con otras colecciones de diversa procedencia.



Fig.10 Fachada de la Biblioteca Histórica Marqués de Valdecilla. Fuente: <http://biblioteca.ucm.es/historica>

El proyecto se desarrolló entre 1998 y 2001 con el objetivo de salvaguardar el valioso patrimonio complutense a la vez que se permite su consulta y tratamiento, para lo cual se llevó a cabo una importante obra de rehabilitación. En la planta baja se situaron la sala de exposiciones, el salón de actos y el taller de restauración, mientras que en la primera planta se encuentran las salas de lectura. El servicio de reproducción de fondos se localiza en la segunda planta, dedicando el sótano al depósito de los documentos en estanterías compactas de más de 6.000 metros lineales.

Después de la Biblioteca Nacional, la Biblioteca Histórica *Marqués de Valdecilla* es la biblioteca de Madrid con un mayor número de libros anteriores al siglo XIX, situándose además entre las cinco mejores bibliotecas de España. Entre sus colecciones destacan unos 3.000 manuscritos, 741 incunables y un volumen de impresos de los siglos XVI a XVIII que se aproxima a los 100.000, así como distintas colecciones de grabados y libros de estampas.

En cuanto a los fondos fotográficos, además del estudiado en este proyecto, la Biblioteca Histórica custodia otras colecciones similares, como la de Lafuente Ferrari (11.500 ejemplares), la de Bermudo Meléndez (800 ejemplares) y fotografías de Ciudad Universitaria (aprox. 600).

¹⁷ GÁLLEGO RUBIO, M^a C., MÉNDEZ APARICIO, J A. (coord.) (2007) *Historia de la Biblioteca de la Universidad Complutense de Madrid*, Ed. Complutense, Madrid.

1.6 ANÁLISIS DE SIGNIFICANCIA

No cabe duda de que la fotografía juega un importante papel en el desarrollo profesional y docente de Eduardo Hernández-Pacheco. Ya sea en sus publicaciones, en las numerosas expediciones que realizaba para el estudio del paisaje o en el material que empleaba en sus clases y conferencias, las imágenes se convierten en un recurso fundamental (Fig.11,12). El hecho de que hayan servido de referencia para varias generaciones pone de manifiesto su importancia para el estudio de la geología.

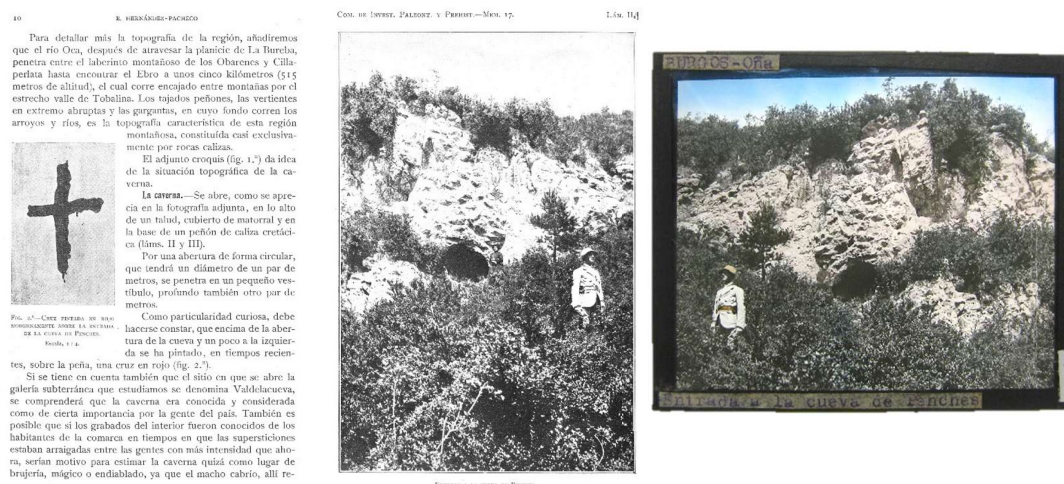


Fig.11, 12 En su publicación *Los grabados de la cueva de Penches* (1917), Eduardo Hernández-Pacheco emplea fotografías para acompañar el texto (izq.), muchas de las cuales encontramos también en la colección de placas de linterna mágica (drcha.).

Gracias a este interés por la fotografía, ha llegado hasta nosotros una valiosa colección en cuyas imágenes no sólo quedan reflejados los distintos procesos geológicos y las particularidades del paisaje, sino que al incorporar en ellas los tipos y la arquitectura local de cada región muestra sus costumbres y formas de vida, convirtiéndose en un testimonio etnográfico y cultural de suma relevancia para nuestra historia. Además, debido a los constantes y progresivos cambios que sufre el entorno a lo largo de los años, estas fotografías suponen un inestimable registro de la evolución del mismo.




Es por esta razón por la que van más allá de un carácter pedagógico, ya que sus fotografías son como un diario de viaje, en las que quedan retratados aspectos que no se ciñen únicamente a la geología. A pesar de que la presencia de personas en sus imágenes suele ser una referencia para mostrar la magnitud del paisaje¹⁸, se puede observar cómo, lejos de limitarse a documentarlo, se cuidan las composiciones al detalle, adquiriendo un cierto carácter artístico que hace que esta colección destaque frente a otras similares dedicadas al estudio y la enseñanza.

¹⁸ A este respecto, el nieto del autor, Alfredo Hernández-Pacheco Roso de Luna, comenta en una ocasión cómo su abuelo le pedía que se pusiera en las fotos para "hacer de escala". En SÁNCHEZ VIGIL, J. M.; SALVADOR BENÍTEZ, A.; OLIVERA ZALDUA, M. (2017) *Portugal inédito. Fotografías de Eduardo Hernández-Pacheco*, Facultad de Ciencias de la Documentación, Universidad Complutense de Madrid. pp.9-10.

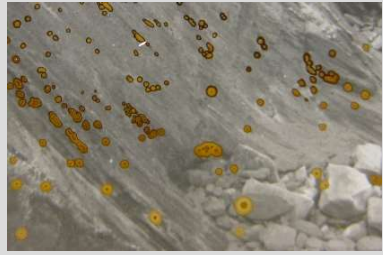
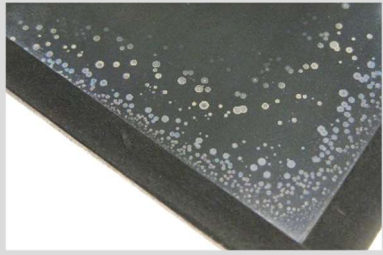


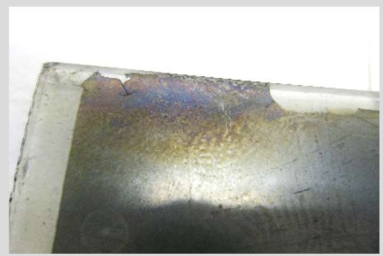
2. EVALUACIÓN DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN

Para la evaluación del estado de conservación se ha procedido a realizar un estudio por estratos ya que, dada la variedad de materiales que conforman el archivo, facilita un diagnóstico mucho más preciso y detallado del estado en el que se encuentran los ejemplares.



Además, permite conocer los mecanismos de deterioro de cada uno de los materiales y en qué medida afecta a la fotografía según el estrato en el que se den las alteraciones. Toda esta información queda reflejada en las tablas que se muestran a continuación.

ESTRATO	DETERIORO	MECANISMO DE DETERIORO	IMAGEN
EMULSIÓN	Manchas y suciedad	La emulsión, compuesta principalmente por gelatina, hace que sea altamente susceptible a la acumulación de suciedad y partículas de polvo sobre su superficie, sobre todo en placas en las que la emulsión queda expuesta. El polvo puede contener partículas metálicas y grasas y retiene humedad, constituyendo un medio idóneo para el desarrollo de biodeterioro ¹⁹ . También se pueden encontrar manchas y depósitos de diversa naturaleza, como restos de adhesivo o incluso gotas de pintura.	
	Huellas dactilares	Producto de una incorrecta manipulación durante la realización de la placa, pueden encontrarse marcas de huellas dactilares sobre la emulsión, generalmente en los bordes de la imagen. La grasa de los dedos puede desencadenar otros deterioros como la oxidación de la plata.	
	Restos de vidrio	Hay placas que presentan restos de vidrio entre el vidrio de soporte y el vidrio protector. Esto es debido a su fragmentación, quedando sobre la emulsión y/o el marco espaciador de papel. En el caso de que estos restos queden en la superficie de la emulsión puede provocar abrasiones y arañazos dañando la imagen.	




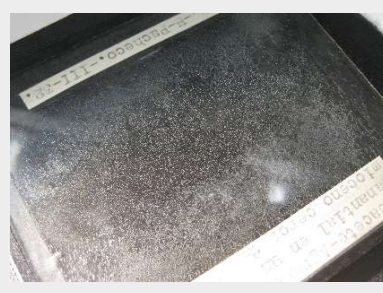
¹⁹En VV AA. (2013) *Conservación Preventiva y Plan de Gestión de Desastres en Archivos y Bibliotecas*, IPCE, Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (España). pp.22-23.

ESTRATO	DETERIORO	MECANISMO DE DETERIORO	IMAGEN
EMULSIÓN	Puntos red-ox	De color rojo-anaranjado, se producen en forma de anillos concéntricos, resultantes por la oxidación y formación de depósitos de plata en torno a un núcleo. Los granos de plata se disipan y son reemplazados por depósitos de plata coloidal, plata gelatinada y plata metálica. Esta plata es oxidada en forma de un ión, el cual migra y se reduce de nuevo a plata. Una de las causas por las que se dan estas reacciones es la presencia de peróxidos en combinación con niveles altos de humedad relativa en las condiciones de almacenaje de fotografías.	 
	Pérdida parcial	Supone la pérdida de emulsión, normalmente causada por abrasiones y daños mecánicos sobre la superficie de la misma. Se produce puntualmente en forma de pequeñas lagunas que por lo general no interfieren en la lectura de las imágenes, pero que pueden conllevar una pérdida de información.	
	Sulfuración²⁰	Se muestra en forma de manchas amarillentas o castañas en la imagen. En este caso la oxidación reduce el tamaño de los granos de plata. El exterior del grano se convierte en iones de plata, que se mueven en torno a este formando nubes de iones. Algunos de estos iones son posteriormente reducidos a plata, formándose una nube de granos de plata alrededor del grano inicial. Cuanto menor sea el grano de plata, más cálido será el color de la imagen. El amarilleamiento es causado principalmente por la reducción del grano inicial y por la nube de plata fotolítica, aunque también puede deberse a un fijado o lavado insuficiente.	 



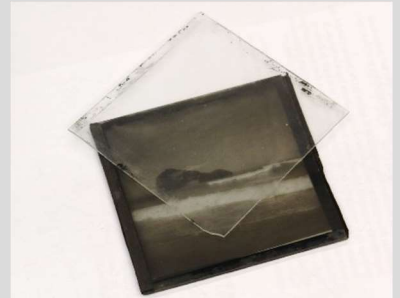
²⁰ PAVÃO, L. (2001) *Conservación de colecciones de fotografía*, Cuadernos técnicos, Centro Andaluz de la Fotografía, Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico, Junta de Andalucía, Consejería de Cultura (España).

ESTRATO	DETERIORO	MECANISMO DE DETERIORO	IMAGEN
EMULSIÓN	Abrasiones y arañazos	<p>Las abrasiones, marcas y arañazos son usuales en la mayoría de las placas dada la sensibilidad de la capa de gelatina y de la imagen que contiene. Una manipulación incorrecta en el proceso de obtención o en la conformación de la placa puede provocar daños irreversibles en la imagen.</p> <p>La presencia de este tipo de deterioros de carácter mecánico suele darse sobre todo en los negativos sobre vidrio o en aquellas placas de linterna en las que no se ha colocado un vidrio de protección sobre la emulsión.</p>	 
	Levantamiento	<p>Es el desprendimiento de la emulsión con respecto al soporte al que está adherida, normalmente por daños mecánicos sobre la emulsión o como consecuencia de fluctuaciones en los valores de humedad y temperatura del medio, ante los cuales tanto la emulsión como el vidrio responden de forma distinta, causando el levantamiento de la emulsión.</p>	
	Espejo de plata²¹	<p>Los iones de plata son desplazados y forman una nube alrededor del grano de plata. La oxidación producida en la superficie de la misma conduce a la formación de depósitos de iones en esta zona por reducción en la superficie del medio ligante. Como consecuencia se forma una capa de plata plomiza, con un brillo metálico azulado que comúnmente se conoce como espejo de plata. Este mecanismo de deterioro es más frecuente en imágenes con un elevado contenido en plata. Puede darse de forma puntual, aunque lo más frecuente es que se produzca por los bordes de la imagen, ya que son los más expuestos a los agentes que lo causan.</p>	 

²¹ HESS NORRIS, D.; GUTIERREZ, J.J (eds.) (2010) *Issues in the conservation of photographs*, Readings in Conservation, The Getty Conservation Institute (Los Angeles), Getty Publications.

ESTRATO	DETERIORO	MECANISMO DE DETERIORO	IMAGEN
VIDRIO DE SOPORTE Y VIDRIO DE PROTECCIÓN	Abrasiones y arañazos	Distribuidos por la superficie, tanto del vidrio protector como del que ejerce de soporte, suelen aparecer abrasiones, arañazos e incisiones con frecuencia en las placas. Aunque por lo general no interfieren en la visualización de la imagen, pueden conllevar una pérdida de material.	
	Deterioro químico o lixiviación	El vidrio puede presentar deterioro químico, también conocido como “ <i>enfermedad del vidrio</i> ” o “ <i>vidrio lloroso</i> ”. Tiene lugar con la lixiviación del óxido alcalino, y se muestra de forma especialmente agresiva en vidrios que presentan un alto contenido en óxidos de sodio y potasio ²² , proceso que se ve favorecido en condiciones de humedad relativa superiores al 40%. Las primeras manifestaciones se dan en forma de pequeñas gotas, y el vidrio adquiere un aspecto turbio, como si estuviera empañado, resultado de la presencia de álcali en la superficie. Posteriormente, se empiezan a desarrollar una serie de fracturas microscópicas en el interior del vidrio, como es el caso de los ejemplares revisados. Cuando este deterioro avanza, el craquelado aparece homogéneamente por todo el material vítreo, haciendo que pierda su transparencia y propiedades, pudiendo llegar a producirse pérdidas o la completa fragmentación del material si la matriz vítrea pierde resistencia. Aunque puede darse en ambos vidrios, suele aparecer con más frecuencia en el vidrio protector, especialmente en placas en las que la emulsión se encuentra en una película encapsulada entre dos vidrios.	  


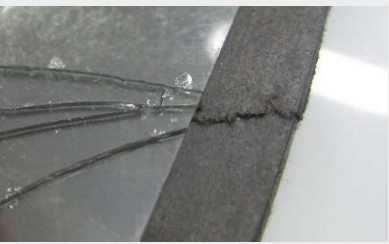


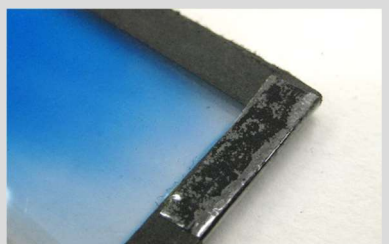
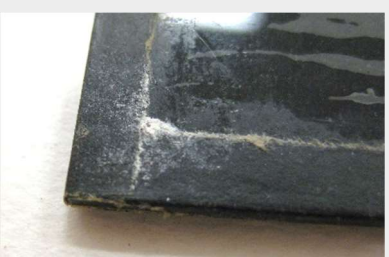
²² McCORMICK-GOODHART, M.H. (1992) “Glass corrosion and its relation to image deterioration in collodion wet plate negatives. The imperfect image”, *Conference Photographs their past, present and future*, The Centre for Photographic Conservation, Londres (Inglaterra). pp.256-265.

ESTRATO	DETERIORO	MECANISMO DE DETERIORO	IMAGEN
VIDRIO DE SOPORTE Y VIDRIO DE PROTECCIÓN	Ausencia/ pérdida total de vidrio de protección	Algunas placas no presentan vidrio de protección, ya sea porque no se puso al conformar la placa, o porque se ha desprendido de la misma. En cualquier caso, esto provoca la exposición de la emulsión, con la consecuente acumulación de polvo en su superficie, daños por una manipulación incorrecta o por la acción de otros agentes de deterioro.	
	Restos de adhesivo y otras manchas	La presencia de pequeñas manchas puntuales es frecuente en prácticamente todas las placas, sobre todo en los negativos. En el perímetro interno de la cinta de papel se observan restos de adhesivo sobrante por el vidrio, resultado de la adhesión del mismo a la placa.	
	Suciedad	La formación de depósitos de suciedad es común en zonas con manchas o marcas de huellas dactilares, ya que su carácter graso hace que sea más propenso a acumular polvo sobre ese área. La acumulación de suciedad puede verse potenciada si el sistema de almacenaje no es el indicado.	
	Huellas dactilares	Gran parte de las placas presentan huellas dactilares sobre las superficies externas de los vidrios que, al permanecer expuestas, quedan fácilmente marcadas si no se manipulan con guantes. Estas marcas son producto de la grasa de los dedos que queda depositada sobre la superficie del vidrio, y pueden conllevar otro tipo de deterioros, como reacciones químicas o acumulación de polvo.	
	Separación del vidrio de protección frente al vidrio de soporte	Aunque no es frecuente, algunas placas presentan el vidrio protector totalmente separado del vidrio de soporte y del resto de elementos que las conforman. Este deterioro supone la pérdida del elemento protector de la emulsión, exponiéndola a todo tipo de agentes contaminantes y a la acumulación de suciedad sobre su superficie, así como abrasiones y daños mecánicos.	

ESTRATO	DETERIORO	MECANISMO DE DETERIORO	IMAGEN
VIDRIO DE SOPORTE Y VIDRIO DE PROTECCIÓN	Fracturas internas	<p>Se trata de fracturas que no llegan a abarcar todo el grosor del vidrio y que, por lo tanto, no son roturas que puedan conllevar la separación en fragmentos del mismo.</p> <p>Suelen provocarse por golpes o impactos de poca fuerza. Dependiendo de la extensión y la localización de estas fracturas, podrán alterar la estabilidad dimensional del vidrio en el que se produzcan.</p>	
	Roturas	<p>La evidente fragilidad del vidrio hace que éste se pueda fragmentar y romper con facilidad, normalmente como consecuencia de una manipulación y/o almacenaje incorrecto.</p> <p>Este deterioro se puede dar en cualquiera de los dos vidrios que conforman la placa, sin embargo, si se da en el vidrio de soporte, al contener la emulsión, puede provocar la pérdida de imagen o su degradación.</p> <p>Cuando el vidrio de protección es el que presenta roturas, puede producir daños en la emulsión, ya que esta queda expuesta a abrasiones mecánicas y a la acción de contaminantes.</p> <p>La rotura de los vidrios también puede inducir daños en los estratos de papel que forman la placa.</p>	 
	Pérdida parcial	<p>Supone la pérdida física de vidrio de la placa. Esta alteración tiene lugar sobre todo en las esquinas, ya que son las zonas más propensas a romperse y desprenderse.</p> <p>Sin embargo, en las placas que se encuentran fracturadas por varios sitios, se dan casos en los que se han perdido pequeños fragmentos de vidrio en zonas centrales.</p> <p>Cuando esto ocurre en el vidrio protector, se expone la emulsión a los agentes de deterioro, pero si tiene lugar en el vidrio de soporte puede derivar en una pérdida de información de la fotografía.</p>	 

ESTRATO	DETERIORO	MECANISMO DE DETERIORO	IMAGEN
SOPORTE DE PELÍCULA ²³	Abrasiones y arañazos	Dada la susceptibilidad del plástico a presentar abrasiones y arañazos por su superficie, este mecanismo de deterioro suele ser bastante frecuente, sobre todo en los negativos realizados con este tipo de soporte. Se ve potenciado especialmente por una manipulación y almacenaje inadecuados.	
	Manchas	Se pueden encontrar manchas puntuales y depósitos de diversa índole distribuidos por el soporte. Estos deterioros a su vez pueden desencadenar reacciones sobre el material fílmico o provocar la acumulación de suciedad sobre su superficie.	
	Suciedad	Es la acumulación de polvo y suciedad superficial sobre la película y suele darse con mayor asiduidad en manchas o marcas de huellas dactilares. Puesto que en las placas de linterna con soporte fílmico este último se encuentra encapsulado entre dos vidrios, la acumulación de suciedad se da sobre todo en los negativos.	
	Huellas dactilares	La impresión de huellas dactilares sobre el soporte suele ser frecuente si los ejemplares no se manipulan adecuadamente. Estas marcas son producto de la grasa de los dedos que queda depositada sobre la superficie, y pueden conllevar otro tipo de deterioros, como reacciones químicas o acumulación de polvo.	
	Deformación	Es frecuente que los soportes plásticos tiendan a deformarse con el tiempo. En el caso de los negativos presentes en el archivo, suelen presentar una ligera deformación en las esquinas, al contrario que las placas de linterna, ya que la película se encuentra encapsulada entre dos vidrios, evitando su deformación.	

²³ En esta tabla se describen los deterioros presentes en los negativos con soporte de película que hay en el archivo. En el caso de las placas de linterna que presentan este mismo tipo de soporte encapsulado entre dos vidrios, la propia conformación de la placa impide diagnosticar el estado de conservación de este estrato con exactitud, por lo que únicamente se reflejan aquellas alteraciones que puedan detectarse a simple vista y sin proceder a su desmontaje.

ESTRATO	DETERIORO	MECANISMO DE DETERIORO	IMAGEN
CINTA PERIMETRAL (DE PAPEL)	Pérdida de adhesión	Se trata del levantamiento del papel de la superficie a la que estaba adherido, en este caso el vidrio. Suele estar provocado por una manipulación incorrecta, o por una pérdida de poder adhesivo, y es frecuente que estas zonas presenten a su vez roturas.	
	Roturas	Es habitual la presencia de roturas y desgarros en el papel de la cinta, haciendo que el papel se separe en la zona de rotura. Normalmente se da de manera puntual y como consecuencia de la fragmentación del vidrio al que se encuentra adherida.	
	Pérdida parcial	Supone una falta material en la cinta y se da en zonas que presentan roturas y en las que el adhesivo ha dejado de ejercer su función. Cuando esta pérdida tiene lugar en varias zonas del perímetro, puede derivar en el desprendimiento del vidrio de protección del resto de componentes de la placa.	
	Ausencia/pérdida total	Ocasionado por un deterioro avanzado de la cinta, que se ve favorecido por una manipulación incorrecta. En otras ocasiones, la placa puede no presentar cinta desde un principio pero, en cualquier caso, esta carencia suele conllevar a su vez la ausencia de vidrio protector, dejando la emulsión expuesta.	
	Cinta autoadhesiva	Su presencia puede deberse a que el papel se había despegado o a que se ha usado este sistema para adherir un título descriptivo a la placa, convirtiéndose incluso en el único elemento de unión de los vidrios. En la mayoría de los casos el adhesivo de la cinta se muestra oxidado y con un tono amarillento.	
	Suciedad y manchas	En general, el papel de la cinta, al igual que el resto de componentes de la placa, pueden presentar polvo y suciedad acumulada en la superficie, así como pequeñas manchas y depósitos puntuales de diversa índole.	

ESTRATO	DETERIORO	MECANISMO DE DETERIORO	IMAGEN
MARCO SEPARADOR (DE PAPEL)	Pérdida de adhesión	El marco separador acostumbra a estar adherido al vidrio emulsionado, pero puede despegarse por una manipulación incorrecta, o por una pérdida de poder adhesivo, sobre todo en los casos en los que no hay vidrio de protección. Asimismo, el papel suele presentar pliegues y esquinas dobladas.	
	Roturas	El papel del marco separador suele presentar roturas y desgarros cuando el vidrio de soporte, al que está adherido, se ha roto o fragmentado. También puede deberse a una manipulación incorrecta cuando la placa carece de vidrio de protección o en la propia conformación de la misma.	
	Pérdida parcial	Está causado por la fragmentación de uno o ambos vidrios de la placa, y se suele ocasionar principalmente en las esquinas de la misma cuando queda el marco separador expuesto. Supone una falta de material ocasionada cuando se desgarrar el papel, desprendiéndose el fragmento por la zona de la rotura.	
	Ausencia/pérdida total	Normalmente se debe a una pérdida de poder adhesivo y/o a una manipulación incorrecta. Por otro lado, en algunas placas no se colocó un marco separador en el montaje, por lo que el vidrio de protección está en contacto directo con la emulsión del vidrio de soporte.	
	Cinta autoadhesiva	La presencia de cinta autoadhesiva en el perímetro puede deberse a que el papel se había despegado o a que se ha usado este sistema para adherir un título descriptivo por encima. En la mayoría de los casos el adhesivo de la cinta ha envejecido y ha adquirido un tono amarillento. Esto suele darse únicamente en placas sin vidrio de protección.	
	Suciedad y manchas	Es frecuente que el papel del marco separador presente polvo y suciedad en su superficie, sobre todo al no presentar vidrio de protección, además de pequeñas manchas puntuales. También se puede encontrar en placas en las que no se retiró la suciedad antes de montarla.	

ESTRATO	DETERIORO	MECANISMO DE DETERIORO	IMAGEN
TÍTULO DESCRIPTIVO (DE PAPEL)	Pérdida de adhesión	Provocado por una manipulación incorrecta, y/o por una pérdida de poder adhesivo, es frecuente que esas zonas presenten a su vez roturas. En algunos casos el título se encuentra totalmente desprendido de la placa, lo que puede conllevar una pérdida de información.	
	Roturas	Las roturas y desgarros en el papel del título descriptivo suelen darse de forma puntual, ya sea por la fragmentación de los vidrios que componen la placa, o por una pérdida de poder adhesivo. Una manipulación incorrecta de los ejemplares puede favorecer este tipo de daños mecánicos.	
	Pérdida parcial	Se trata de una pérdida de material que se da de forma puntual y supone en la mayoría de los casos una pérdida de información, ya que estos títulos aportan datos relevantes sobre el contenido de la imagen y la fecha en la que se realizó la placa.	
	Ausencia/ pérdida total	Las placas en las que no se ha colocado vidrio de protección, o los negativos, no suelen presentar títulos descriptivos de papel. En su defecto, se escribe la información de la imagen directamente sobre el marco separador. En otros casos sí presentaban títulos, pero se han perdido por una falta de adhesión y/o una manipulación descuidada.	
	Cinta autoadhesiva	La cinta autoadhesiva se ha colocado cuando el papel estaba despegado o roto, para impedir que se perdiera esta información. No obstante, en la mayoría de los casos el adhesivo de la cinta se ha oxidado y ha adquirido un tono amarillento, afectando a la conservación del papel.	
	Suciedad, manchas y restos de adhesivo	El papel de los títulos puede presentar polvo y suciedad acumulada en la superficie, así como pequeñas manchas puntuales de diversa índole. Es frecuente que haya restos de goma arábica, adhesivo que se utilizaba para adherir los títulos a la placa.	

PRINCIPALES DETERIOROS POR ESTRATO

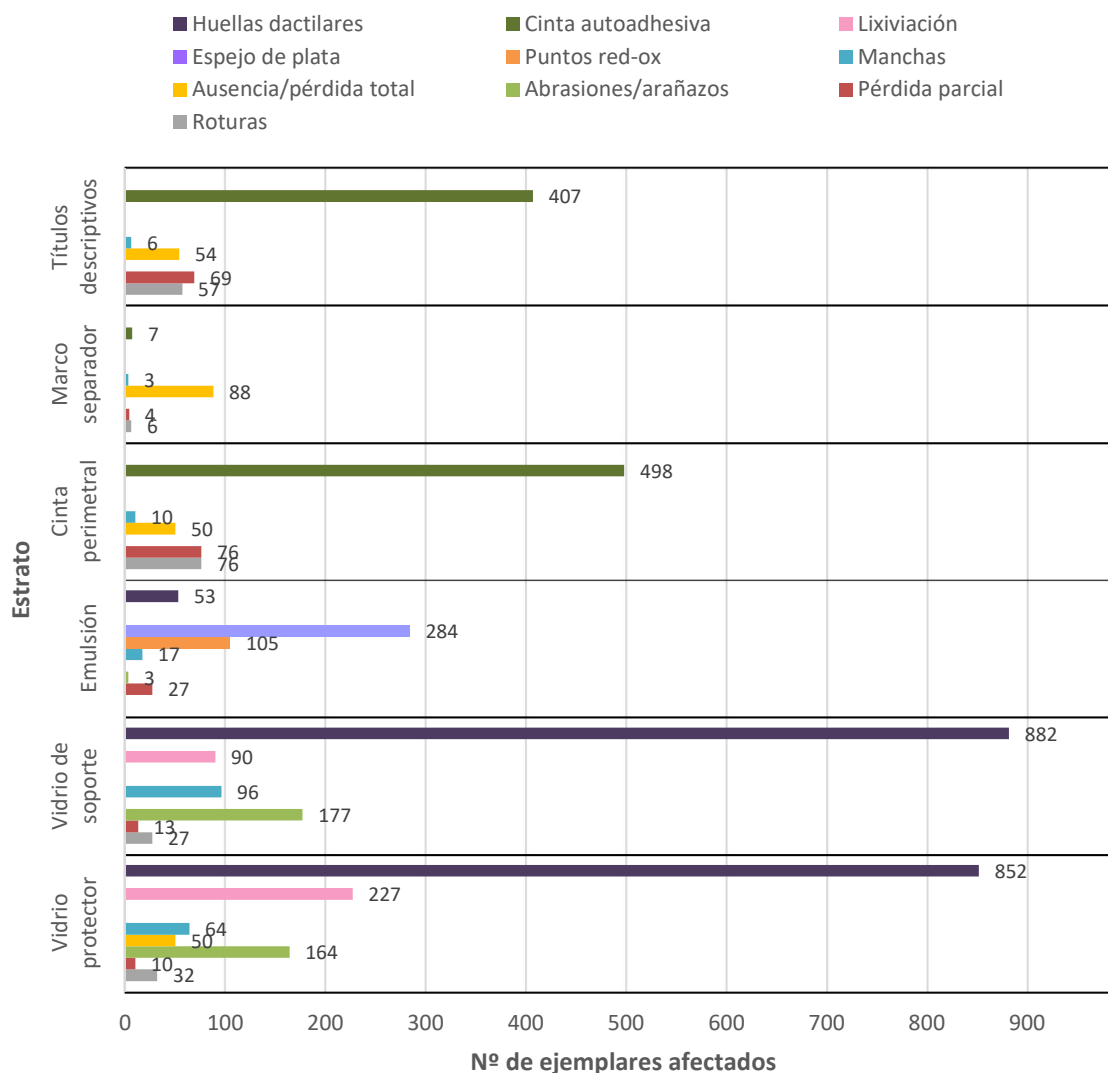


Fig.13 Estudio sobre la relación del número de ejemplares afectados por los principales deterioros según cada uno de los estratos de las fotografías.

Para ofrecer una visión general del estado de conservación en el que se encuentra la parte del archivo revisado (1.000 ejemplares), se ha realizado un estudio mostrando la relación del número de ejemplares afectados por los principales deterioros según cada uno de los estratos que conforman las fotografías (Fig.13).

A grandes rasgos, se puede decir que los deterioros que predominan en la colección derivan de una manipulación y almacenaje incorrectos, ya que se trata de daños mecánicos causados en la mayoría de los casos por el propio uso. Se han encontrado huellas dactilares presentes tanto en el vidrio de soporte como en el de protección en prácticamente todos los ejemplares inspeccionados, ya que son susceptibles de que se queden marcas de la grasa de los dedos si se toca su superficie sin guantes. Esto indica que se ha realizado una manipulación inadecuada de las fotografías, pero salvo en el caso de que las huellas estén sobre la emulsión, no supone un factor de riesgo para su conservación.

El siguiente deterioro que más se repite es la presencia de cinta autoadhesiva en la cinta perimetral y en los títulos descriptivos, presente en cerca de la mitad de las fotografías revisadas. Aunque esto haya podido perjudicar a la conservación del papel, también ha contribuido a que estos elementos permanezcan unidos a la placa y, por lo tanto, gracias a estas intervenciones se ha podido preservar el aspecto original de los ejemplares.

De los estratos de papel el que se encuentra en mejores condiciones es el marco separador, ya que al estar entre los dos vidrios que componen la placa queda protegido de cualquier agente de deterioro. Por otro lado, tanto la cinta perimetral como los títulos descriptivos suelen presentar roturas o pérdida parcial en cerca de 80 placas.

El número de ejemplares con deterioros en la emulsión afortunadamente no es muy elevado, siendo el más frecuente el espejo de plata, presente en 284 fotografías, y los puntos red-ox en un total de 105. Por otro lado, el deterioro químico o lixiviación del vidrio afecta a un mayor número de placas en el vidrio de protección que en el vidrio de soporte, aunque en lo que respecta a daños físicos, ambos vidrios presentan estos deterioros por igual.

A modo de conclusión, se puede decir que el estado general del archivo es bastante bueno, teniendo en cuenta que estas fotografías fueron realizadas para su proyección, tratándose, por lo tanto, de un archivo que fue concebido con una clara función docente e investigadora.



Fig.14 Detalle de la colocación de una tira del mismo papel empleado en la cinta perimetral en una rotura del vidrio de soporte.

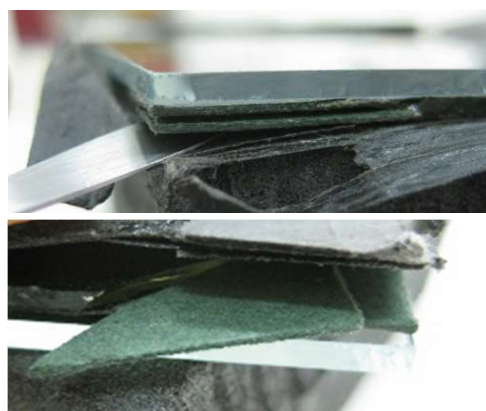


Fig.15 Detalle de la reintegración con dos piezas de cartón de una esquina faltante en el vidrio de soporte.

Por último, merece hacer mención de las intervenciones de conservación que presentan algunas placas, las cuales, realizadas en el momento en el que se conformaron, muestran la implicación y preocupación de su autor por la preservación de los ejemplares. Entre ellas se puede encontrar tiras de papel colocadas sobre roturas en el vidrio para estabilizar esa zona (Fig.14), aunque también cabe destacar la reintegración con cartón de una esquina faltante en el vidrio de soporte (Fig.15), ya que se asemeja a las reintegraciones que se realizan actualmente cuando se dan pérdidas de material.

2.1 CONDICIONES DE ALMACENAJE

Con el objetivo de mantener las placas agrupadas en un mismo contenedor, se encargaron dos armarios archivadores de madera de roble al taller de carpintería de Pascual Rumbao (Travesía de S. Mateo 8 y 10, Madrid) expresamente diseñados para albergar la colección (Fig.16,17).

Las dimensiones de los armarios son de 139 x 101 x 45 cm y en cada uno hay 24 cajones, con una capacidad total para más de 1.152 ejemplares. En la parte inferior de los armarios hay un cajón que abarca todo el ancho del mueble, y en el que se almacenan negativos en vidrio y película, cajas de cartón en las que se comercializaban las placas y algunos positivos en papel de pequeño formato.

Los cajones están constituidos por varias piezas de madera de roble encajadas y encoladas entre sí, y se extraen por completo del armario con un tirador de metal. Aunque no presentan ningún tope que indique el final de los mismos, sí que se ha colocado una esfera metálica en la parte delantera para asegurar que el cajón ha quedado convenientemente cerrado. El contenido de cada cajón queda identificado en la parte externa con una cartela en la que se refleja un número y un título descriptivo escrito a mano.



Fig.16,17 Uno de los armarios archivadores de madera en los que se almacena la colección (izq.) y detalle de los cajones (drcha.).



Fig.18 Detalle de los separadores de papel colocados en los cajones para clasificar los ejemplares.

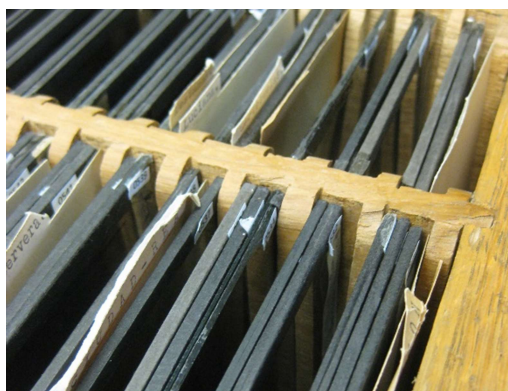


Fig.19 Detalle de la disposición de las placas en los raíles de los cajones. El número de placas por raíl varía, pudiendo encontrar hasta tres placas por hueco.

Cabe mencionar que el archivo está clasificado por regiones, provincias y otras temáticas como fenómenos geológicos, por lo que no todos los cajones presentan el mismo número de placas. Mientras que en algunos hay una gran cantidad de fotografías, aumentando de esta forma el peso del cajón, otros se encuentran prácticamente vacíos. Dentro de los cajones hay dos raíles con los huecos tallados en la madera para colocar las placas (48 en cada cajón), en cada uno de los cuales podemos llegar a encontrar entre una y tres placas (Fig.19).



Fig.20 Disposición de las placas en uno de los cajones. Como se puede observar, la madera del raíl central se encuentra levantada, y el formato de algunas placas no coincide con el ancho del raíl.



Fig.21 Detalle de una de las placas rotas dentro del cajón. Fotografía de Javier Tacón Claváin.

Las placas están dispuestas en sentido vertical, apoyando en su lado más corto, y se encuentran agrupadas por zonas o lugares concretos dentro de una región, clasificadas por separadores de papel con el título mecanografiado o manuscrito en una pestaña que sobresale unos centímetros de las placas (Fig.18).

Por lo general, los ejemplares que conforman el archivo presentan formatos estandarizados, sin embargo, se dan casos en los que pequeñas diferencias dimensionales hacen que las placas no encajen adecuadamente en los raíles de los cajones (Fig.20), haciendo que sea difícil sacarlas de los mismos o que se hayan dispuesto atravesadas. Todo esto supone un factor de riesgo para la conservación de las fotografías durante la manipulación de los cajones y de los propios ejemplares (Fig.21).

2.2 CONDICIONES AMBIENTALES

Desde su ingreso en 2014, el archivo ha permanecido en la Sala de Investigadores de la primera planta de la Biblioteca Histórica *Marqués de Valdecilla*. El sistema de climatización implantado en el interior del edificio es un sistema HVAC (Heating Ventilation Air Conditioning), también conocido como “de cuatro tubos”, que se basa en el tratamiento del aire (enfriamiento, calentamiento, deshumidificación, calidad, movimiento, etc...) a lo largo de todo el año. El control y seguimiento de las condiciones

ambientales se realiza mediante el *software* TAC Vista Workstation 5.1.0 desde el taller de restauración de la Biblioteca.

Además, se lleva a cabo la limpieza del aire a través de una sucesión de filtros que se cambian y revisan periódicamente:

- Prefiltro para las partículas más gruesas.
- Filtro de bolsas para las partículas medianas a gruesas.
- Filtro de carbón activado para los gases contaminantes.
- Filtro absoluto para las partículas más finas (de hasta 75 micras).

A pesar de que este sistema se ha instalado en todo el edificio, se efectúa un control individualizado de cada espacio, pudiendo adaptar las condiciones de humedad relativa y temperatura de forma separada.

Tal y como muestra la gráfica de los datos recogidos en 2016 en la Sala de Investigadores (Fig.22), en las condiciones de temperatura y humedad relativa se producen fluctuaciones a lo largo de todo el año. Mientras que los valores de temperatura suelen permanecer entre los 15°C y los 20°C, en la humedad relativa se experimentan unas variaciones más acusadas, oscilando entre el 30-50%. En los meses de verano, de junio a agosto, se produce un claro aumento de la temperatura, registrando máximas próximas a los 30°C, aunque, en cuanto a la humedad relativa, el periodo más estable de todo el año se da precisamente entre julio y agosto con unas medias diarias en torno al 30%. A partir de estos meses la temperatura empieza a descender progresivamente hasta los 18-20°C, pero los valores de humedad relativa siguen oscilando en los meses restantes, sobre todo en octubre y noviembre, donde se dan mayores diferencias en estos parámetros, llegando al 50%.

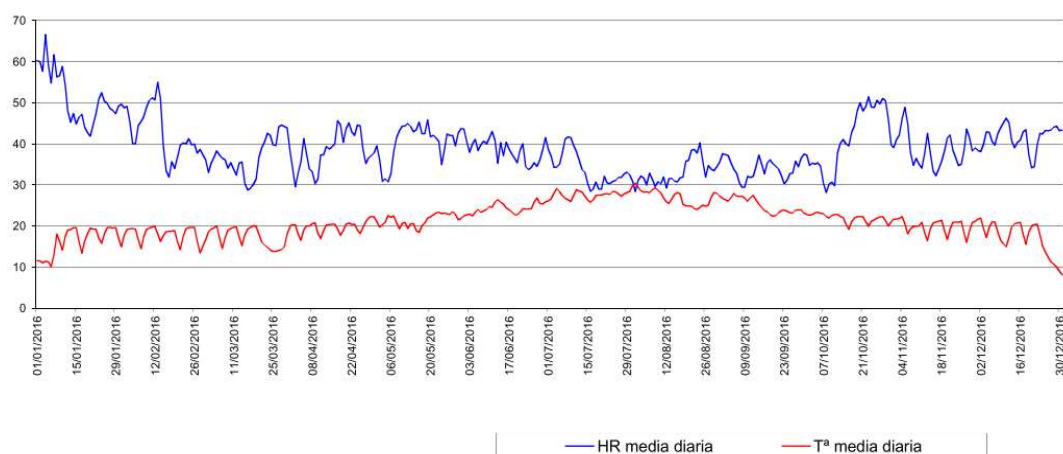


Fig.22 Medias diarias de humedad relativa y temperatura en la Sala de Investigadores de la Biblioteca Histórica durante el año 2016. Gráfico facilitado por Javier Tacón Clavain.

Estos continuos cambios en las condiciones ambientales dentro de la Sala de Investigadores probablemente se deban al hecho de que el sistema de climatización únicamente esté funcionando en la sala durante el horario de apertura de la Biblioteca, y al uso que se hace de esta sala, ya que se suelen adaptar las condiciones climáticas al confort humano.

3. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE RIESGOS DE DETERIORO

Conforme al diagnóstico del estado de conservación de la parte del archivo revisado, y al estudio de las condiciones de almacenaje y del entorno en el que se encuentra, en este apartado se identifican, analizan y valoran aquellos riesgos que pueden afectar a la preservación de las fotografías.

3.1 IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN²⁴

3.1.1 Condiciones ambientales incorrectas

Tal y como se ha mencionado en el apartado en el que se describían las condiciones de humedad relativa y temperatura de la sala en la que se encuentra el archivo, estas no son las más adecuadas para albergar material fotográfico.

Las constantes fluctuaciones que se producen tanto en los valores de humedad relativa como de temperatura, causadas en gran parte por el uso que se hace de este espacio, desencadenan daños en los materiales que componen las fotografías, especialmente la emulsión, pudiendo provocar su delaminación y desprendimiento del soporte.

Hay que tener en cuenta que las placas de linterna mágica están conformadas por varios materiales (papel, vidrio, gelatina, plata filamentaria, etc...), y que cada uno de ellos reacciona de forma distinta a las condiciones del medio.

Cuando la humedad relativa se encuentra por debajo del 30-40% se puede dar la formación de cristales internos en el vidrio, la deformación del papel o el encogimiento de la emulsión, mientras que por encima del 55% es frecuente la formación de gotas microscópicas y la pérdida de transparencia en la superficie del vidrio, el hinchamiento de la emulsión o la degradación del papel, dándose además las condiciones idóneas para la proliferación de microorganismos²⁵.

Por otro lado, al ser de madera el sistema de almacenaje, un material que responde ante los cambios en las condiciones ambientales con movimientos de contracción y expansión, puede ocasionar daños en los ejemplares. De hecho, se ha detectado que hay cajones en los que la madera sufre deformaciones, llegando a levantarse en algunos casos.

3.1.2 Accesibilidad

A pesar de que la Biblioteca Histórica cuenta con las medidas de seguridad pertinentes, que la colección se encuentre en una sala cuyo acceso no está del todo restringido puede suponer un riesgo para la misma. Se utiliza con cierta asiduidad para impartir clases, en

²⁴ PEDERSOLI JR, J. L.; AN TOMARCHI, C.; MICHALSKI, S. (2016) *A Guide to Risk Management of Cultural Heritage*, Canadian Conservation Institute, ICCROM.

²⁵ LAVÉDRINE, B. (2003) *A guide to the preventive conservation of photograph collections*, Getty Publications, The Getty Conservation Institute (Los Angeles). pp.83-88.

visitas guiadas a la Biblioteca o para reuniones y otro tipo de actividades, haciendo que este espacio no sea el más apropiado para albergar una colección de estas características (Fig.23).

Los armarios archivadores no presentan ningún tipo de sistema de cierre que impida abrir los cajones y extraer las placas, a lo que se añade el reducido tamaño de las mismas. Todo ello no sólo puede dar lugar a que se produzcan actos de robo y vandalismo, sino que la simple manipulación de los ejemplares por una persona ajena a la institución o que desconozca la fragilidad de los objetos fotográficos puede ocasionar daños irreparables en estos.



Fig.23 Sala de Investigadores de la Biblioteca Histórica en la que se encuentra el archivo Hernández-Pacheco.

3.1.3 Fuerzas físicas

El sistema de almacenaje original no presenta las mejores condiciones para la conservación de material fotográfico, más aún si se trata de soporte de vidrio, como es el caso de este archivo.

No obstante, uno de los mayores problemas que plantean los cajones en los que se encuentra el archivo es el número de ejemplares que se han colocado en cada hueco de los raíles de madera. Por un lado, se pueden encontrar tres placas encajadas en un mismo hueco, dificultando su extracción, especialmente si se utilizan guantes, y teniendo que forzar los materiales para hacerlo. Pero cuando hay únicamente un ejemplar o dos, el espacio sobrante hace que las placas se muevan al abrir y cerrar los cajones, pudiendo provocar daños de carácter mecánico.

Esta misma problemática se da en aquellas fotografías que no presentan el formato estandarizado de las placas de linterna y que, o bien son más pequeñas y por tanto no encajan en el espacio de los raíles o, por el contrario, son demasiado grandes, como es el caso de los negativos que se han dispuesto atravesados. Esto hace que las placas se rocen al ser extraídas, deteriorando el papel de la cinta perimetral.

La manipulación de los propios cajones también supone un riesgo para la estabilidad de los ejemplares, ya que la dificultad para abrirse provoca movimientos bruscos de los

mismos, y si las placas no están debidamente colocadas en los raíles antes de cerrar el cajón, puede producir caídas y roturas de las mismas. A esto se añade el peso de los cajones, algunos de los cuales pueden llegar a tener hasta 80 placas.

3.1.4 Contaminantes

Aunque las fotografías son susceptibles de sufrir deterioros por la exposición a agentes contaminantes presentes en el medio, en este caso son los materiales empleados en el sistema de almacenaje donde se podría encontrar el foco de emisión de estos compuestos.

Dentro de los cajones las placas se clasifican con separadores de papel, los cuales, al estar fabricados con pulpa de madera, tienden a volverse ácidos, decoloridos y frágiles con bastante rapidez. Esta degradación se atribuye principalmente a la lignina, uno de los componentes de la madera, y entre los efectos que puede tener sobre las fotografías se encuentra la aparición de manchas en la gelatina de la emulsión o la degradación de la plata que forma la imagen²⁶. De hecho, se ha podido comprobar como la mayoría de las placas que carecían de vidrio protector presentan espejo de plata, ya que la emulsión se encuentra expuesta a la acción de estos agentes contaminantes.

Del mismo modo, al estar almacenadas en contenedores de madera, la liberación de gases contaminantes que se produce con el paso del tiempo, principalmente peróxidos, ácidos orgánicos y formaldehído²⁷, puede ser perjudicial para la conservación de las fotografías.

En general, debe evitarse la presencia de agentes químicos como peróxidos, óxidos de nitrógeno, dióxido de azufre, sulfuro de hidrógeno, etc... que puedan reaccionar con los materiales que componen el archivo y desencadenar mecanismos de deterioro.

3.2 DEFINICIÓN DE PRIORIDADES Y ACTUACIONES DE URGENCIA

En base a los riesgos identificados, analizados y evaluados en el apartado anterior, se establecen aquellas actuaciones que se consideran prioritarias para la adecuada preservación del archivo. En todo momento tienen preferencia las medidas de conservación preventiva, ya que cuando se trata de material fotográfico, es fundamental que el entorno en el que se encuentren esté debidamente acondicionado.

A pesar de que las condiciones de conservación en las que se encuentran los ejemplares son bastante buenas, se cree necesario implantar una serie de mejoras que garanticen su mantenimiento a largo plazo, mejorando su manipulación y facilitando su consulta.

²⁶ BURGE, D M; REILLY, J M; NISHIMURA, D W. (2002) "Effects of enclosure papers and paperboards containing lignins on photographic image stability", *Journal of the American Institute for Conservation*, Vol. 41, Num.3, American Institute for Conservation, Washington (Estados Unidos), pp. 279-290.

²⁷ LAVÉDRINE, B. (2003) *A guide to the preventive conservation of photograph collections*, Getty Publications, The Getty Conservation Institute (Los Angeles). pp.58-59.

Las tareas de catalogación y digitalización del archivo se estaban llevando a cabo de forma simultánea al desarrollo de este proyecto por el grupo de investigación *Fotodoc* de la Facultad de Ciencias de la Documentación, bajo la coordinación de Juan Miguel Sánchez Vigil, por lo que estos aspectos no se contemplan en las medidas a tomar.

3.2.1 Diseño de una base de datos

En la gestión de un archivo tan voluminoso como este, es necesario contar con una herramienta de trabajo, como una base de datos, que permita registrar la información de cada ejemplar de forma individualizada pero que a su vez su manejo sea lo más intuitivo posible. Para ello se plantea realizar una descripción que vaya de lo general a lo específico. En este caso se deberán introducir los siguientes campos:

- Información básica.
- Estado de Conservación.
- Intervenciones de conservación-restauración.

3.2.2 Reinstalación del archivo

La susceptibilidad de este tipo de soportes de sufrir roturas y fracturas hace que haya que maximizar las precauciones a tomar, tanto en su manipulación como en su almacenaje. Por esta razón, se decide cambiar el sistema de almacenaje por uno más adecuado para su conservación a largo plazo. Para ello se determina realizar las siguientes actuaciones:

- Documentación del sistema de almacenaje original.
- Limpieza del polvo y la suciedad superficial de los ejemplares.
- Implantación de varios niveles de protección de los ejemplares.
 - Protección individual con sobres.
 - Contenedores de cartón de conservación.
 - Estanterías metálicas.
- Estabilización química de los separadores de papel y restauración de los más deteriorados para su colocación en el nuevo sistema de almacenaje.

3.2.3 Intervención de las placas más deterioradas

En la revisión del estado de conservación se ha podido detectar que, aunque no sea un número significativo, hay placas que se encuentran rotas o fragmentadas y que requieren ser intervenidas. Por consiguiente, además de la limpieza superficial de las fotografías, se considera necesario llevar a cabo tratamientos de conservación curativa²⁸ sobre aquellos ejemplares que se encuentran más deteriorados, ya que de lo contrario

²⁸ En la Resolución sobre la “Terminología para definir la conservación del patrimonio cultural tangible” de la XV Conferencia Trienal celebrada en Nueva Delhi en septiembre de 2008, el ICOM-CC define *conservación curativa* como “todas aquellas acciones aplicadas de manera directa sobre un bien o grupo de bienes culturales que tengan como objetivo detener los procesos dañinos presentes o reforzar su estructura. Estas acciones sólo se realizan cuando los bienes se encuentran en un estado de fragilidad notable o se están deteriorando a un ritmo elevado, por lo que podrían perderse en un tiempo relativamente breve. Estas acciones a veces modifican el aspecto de los bienes.”

no se puede permitir su consulta ni utilización, y cualquier manipulación puede conllevar daños irreparables en la fotografía. En este caso, las intervenciones se centrarán en dos aspectos: la estabilización de placas rotas con la realización de encapsulados o la sustitución del vidrio de protección fragmentado, y la colocación de un vidrio nuevo en placas de linterna que no lo presenten para proteger la emulsión.

Los materiales a emplear en estas intervenciones serán adecuados para la conservación de este tipo de ejemplares, tratando de minimizar en todo momento los tratamientos y la colocación de elementos ajenos a la propia fotografía siempre que sea posible.

3.2.4 Reubicación del archivo

Como es evidente, la sala de investigadores en la que se encuentra el archivo no es el lugar más idóneo para su conservación, ya que tanto las condiciones ambientales, como el uso que se da a este espacio, puede suponer un riesgo en la salvaguarda del mismo.

A grandes rasgos, los parámetros que se recomiendan para la conservación de fotografías se establecen en torno a los 18°C de temperatura y un 40-50% de humedad relativa, siendo indispensable que estos valores se mantengan siempre estables, y evitando que las fluctuaciones diarias sean mayores de $\pm 2^{\circ}\text{C}$ de temperatura y de $\pm 3\%$ de humedad relativa. A pesar de que cuanto más baja sea la temperatura mayor será la perdurabilidad de los ejemplares, dependiendo de los materiales que los compongan se podrá establecer un almacenaje en frío o no²⁹. En el caso de las fotografías con soporte de vidrio, no es conveniente un ambiente frío, pero sí que se puede bajar la temperatura hasta los 12°C, siempre y cuando la humedad relativa se mantenga dentro de los parámetros recomendados.

Si bien una solución podría ser trasladar los archivadores al depósito de la Biblioteca, donde se mantienen unas condiciones de conservación adecuadas para este tipo de bienes, sus instalaciones están pensadas para el almacenaje de libros y documentos, y no hay espacio suficiente para albergar los archivadores.

Ante la imposibilidad de establecer unas condiciones ambientales que satisfagan tanto las necesidades de conservación como las de confort humano que permanezcan estables en el tiempo, así como de implantar unas medidas de seguridad que impidan el acceso de los ejemplares, se decide reubicar el archivo.

En consecuencia, una vez que se hayan reinstalado las placas con los niveles de protección descritos anteriormente, el archivo pasará al depósito junto al resto de documentos custodiados en la Biblioteca Histórica. De esta forma sólo tendrá acceso el personal de la Biblioteca y se podrá llevar un mayor control de los ejemplares.

²⁹ VOELLINGER, T A.; WAGNER, S S. (2009) "Cold storage for photograph collections-An overview", *Conserve O Gram*, núm. 14/10, National Park Service, Washington (Estados Unidos).

4. DISEÑO E IMPLANTACIÓN DE ACTUACIONES Y PROTOCOLOS PARA LA CONSERVACIÓN

En base a las prioridades de actuación establecidas tras estudiar y analizar los riesgos de deterioro del archivo, en este apartado se describe el diseño e implantación de las medidas de conservación que se ha considerado oportuno ejecutar en este proyecto.

4.1 DISEÑO DE UNA BASE DE DATOS

Fig.24 Vista general de la base de datos creada para la gestión del archivo en Microsoft Excel.

De cara al registro de las placas y a la revisión de su estado de conservación, se ha diseñado una base de datos en Microsoft Excel que aúna ambos aspectos (Fig.24). Para ello, se ha dividido en tres grandes bloques: información básica, estado de conservación e intervenciones de conservación-restauración, dejando un espacio al final para reflejar aquellas observaciones que sean relevantes en referencia a cualquiera de estas cuestiones.

A. En el **bloque de información básica** se reflejan aquellos datos que se consideran necesarios para la identificación de las fotografías, por lo que es una herramienta indispensable en la gestión del archivo en su conjunto:

- Archivador (A0003661, A0003662)
- Signatura (0001, 0002, 0003, etc...)
- Ubicación nueva (Caja 01, Caja 02, etc...)
- Ubicación original (01-01-A01, 02-26-B12, etc...)
- Cajón/Temática (01-Albacete, Alicante, Almería; 02-Asturias, etc...)
- Título/descripción (Salinas de las inmediaciones de Águilas, Almería, etc...)
- Autor (Eduardo Hernández-Pacheco, Carlos Vidal, Bermudo Meléndez, etc...)
- Lugar (Ávila-San Esteban del Valle, Asturias-Covadonga, etc...)

- Dimensiones (9,9 x 8,4 x 0,3 cm; 12 x 9 x 0,2 cm; 18 x 13 x 0,3 cm, etc...)
- Tipo de imagen (Positivo, negativo)
- Soporte de la imagen (Vidrio, película)
- Orientación (Horizontal, Vertical)
- Tono de la imagen (Blanco y negro, coloreado, sepia, etc.)

B. Para diagnosticar el **estado de conservación** de cada placa individualmente, se han incluido diferentes apartados conforme a los distintos estratos que componen las fotografías del archivo:

- | | |
|--------------------|----------------------|
| – Cinta perimetral | – Soporte película |
| – Vidrio protector | – Vidrio soporte |
| – Marco separador | – Título descriptivo |
| – Emulsión | |

También se ha elaborado un apartado del estado general de los ejemplares y si requiere o no intervención, ya que hay placas que, aunque su estado de conservación no sea bueno, siguiendo los criterios actuales de la mínima intervención, hay casos en los que se considera que no es necesario intervenir.

En todo momento se ha procurado emplear una nomenclatura unificada y que se pueda entender fácilmente el tipo de alteración, sin necesidad de una mayor profundización en su descripción.

Además, se ha establecido un código de colores para cada estrato según su naturaleza material, que al mismo tiempo ofrece una separación más visual de cada apartado. Los que están marcados en color rojo son estratos de papel (cinta perimetral, marco separador y título), en verde los de vidrio (vidrio protector y soporte vidrio), la emulsión en morado, y finalmente el soporte de película en azul. Por último, se ha procurado que el orden en el que aparecen los subapartados de este bloque de conservación sea similar al que suelen presentar los ejemplares, en un intento de facilitar la introducción y consulta de datos.

C. En cuanto al bloque de **intervenciones de conservación-restauración**, se ha incluido para registrar los movimientos de los ejemplares dentro de la propia institución, pudiendo indicar si se ha restaurado una placa, así como la fecha de entrada y de salida del taller.

En el caso de los negativos, al no presentar número de identificación, en la base de datos se insertó un enlace para acceder directamente a la imagen de cada ejemplar, de forma que se pueda identificar cada uno fácilmente.

Una de las principales ventajas que presenta este programa es que se pueden consultar los datos de una sola vez, ofreciendo una visión general. No obstante, lo más destacable de esta base de datos de cara a su gestión y consulta es el hecho de que pueda filtrarse la información, de forma que si, por ejemplo, se quiere saber cuántos ejemplares presentan los vidrios rotos se puede conocer este dato rápidamente.



				INFORMACIÓN BÁSICA								ESTADO DE CONSERVACIÓN																												INTERVENCIONES DE C- R		OBSERVACIONES																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
ARCHIVADOR	SIGNATURA	UBICACIÓN NUEVA	UBICACIÓN ORIGINAL	CAJÓN/TEMÁTICA	TÍTULO/DESCRIPCIÓN	AUTOR	LUGAR	DIMENSIONES	TIPO DE IMAGEN	SOPORTE DE LA IMAGEN	ORIENTACIÓN	TONO DE LA IMAGEN	CINTA PERIMETRAL	VIDRIO PROTECTOR	MARCO SEPARADOR	EMULSIÓN								SOPORTE PELÍCULA				SOPORTE VIDRIO				TÍTULO				ESTADO GENERAL	Necesita intervención	ENTRADA AL TALLER	RESTAURADO	SALIDA DEL TALLER																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
A0003661	0065	CAJA 02	01-01-B11	ALBACETE, ALCAMTE, ALMERÍA (01)	Paisaje en la zona de Gata (Almería).	Eduardo Hernández-Pacheco	Almería-Gata	3,9 x 8,4 x 0,3 cm	Positivo	Vidrio	Horizontal	Blanco y negro	1	1				1	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												</

Fig.25 Bloques en los que se divide la base de datos.

4.2 IMPLANTACIÓN DE UN NUEVO SISTEMA DE ALMACENAJE

4.2.1 Documentación fotográfica

Se considera que el sistema de almacenaje original de las placas en los armarios de madera forma parte de la colección, por lo que, al implantar medidas de conservación a la misma, es importante que quede debidamente documentado. Al cambiar el método de almacenamiento por uno más apropiado para los ejemplares necesariamente se desvinculan los armarios de las placas, razón por la cual, antes de implantar estas actuaciones, se ha fotografiado cada uno de los cajones con las placas dentro, reflejando el contenido y su disposición en cada caso.

Para ello, se han tomado fotografías desde varios puntos de vista: una de frente (Fig.27), en la que se ve el título que se le ha dado al cajón, otra cenital en la que se puede ver el contenido del cajón (Fig.26), y por último una general (Fig.28) y otra de detalle en la que se vea mejor la disposición de las placas (Fig.29).

También se documentan otros aspectos que pueden resultar interesantes o aportar información, como la presencia de restos de vidrio, indicando que la placa se ha roto dentro del propio cajón, o incluso de los títulos de papel.



Fig.26 Vista cenital del cajón con las placas.



Fig.27 Vista del cajón de frente.



Fig.28 Vista general del cajón con las placas.



Fig.29 Detalle de las placas dispuestas dentro del cajón.

4.2.2 Sistema de registro de la localización original

Tratándose de un cambio tan significativo en la colección, antes de proceder a la completa reinstalación de las placas, se ha querido asegurar que se conserve la localización que han tenido desde un inicio en los cajones de los armarios. Por ello no sólo se ha llevado a cabo la toma de fotografías, sino que también se ha diseñado e implantado un sistema de localización de las placas dentro de los cajones.

De esta forma además de documentar la disposición original de las placas dentro de un cajón, permitirá volver a ponerlas de nuevo en los armarios originales manteniendo el orden y la ubicación.

Este código queda reflejado tanto en la base de datos, como en la cara exterior de los sobres en los que se protegen las placas en la reinstalación. Consiste en la asignación de tres valores, cada uno de los cuales posicionan la placa según diferentes parámetros (Fig.30):

- Archivador
- Cajón
- Ubicación dentro del cajón: Raíl (A o B) y hueco dentro del raíl (1-24)

A pesar de que en un hueco del cajón puede haber dos o tres ejemplares, no resulta necesario especificar en qué orden se disponen en el mismo, ya que las placas presentan una numeración consecutiva.

Este sistema también se ha implantado en una serie de negativos que se encontraban guardados en un sobre acolchado en el cajón grande que hay en la parte inferior del primer armario. Al no presentar un número de inventario ni títulos que aporten información sobre estos ejemplares, se ha adjudicado a cada uno un código de letras y números similar al descrito anteriormente, que permita su identificación.

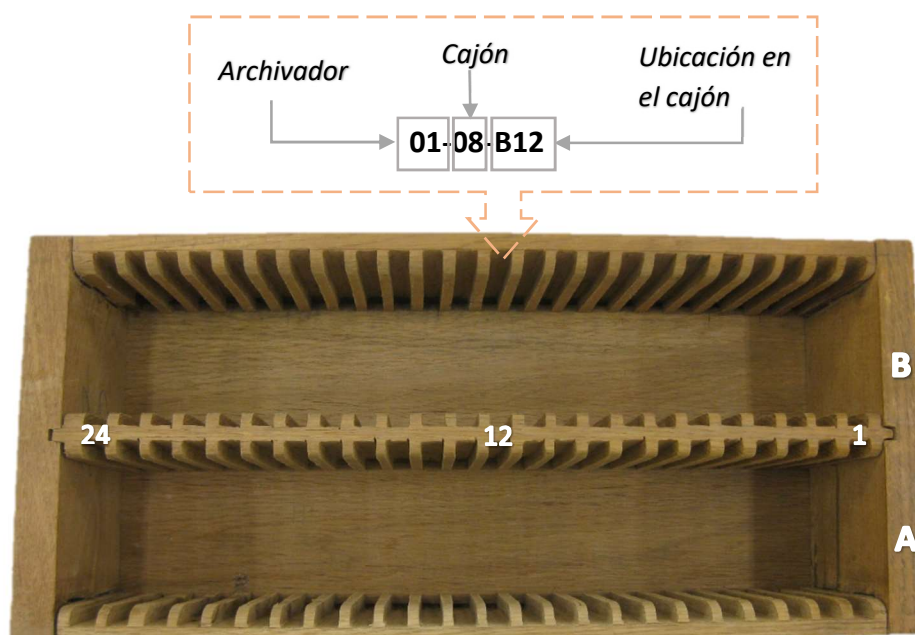


Fig.30 Esquema con la numeración del interior del cajón para la localización de las placas.

4.2.3 Niveles de protección del archivo

Una vez se han registrado las placas en la base de datos, se ha revisado su estado de conservación y se ha documentado el contenido de cada cajón, se puede proceder a la reinstalación de las placas.

En la reinstalación se ha decidido que lo mejor para la conservación de las fotografías, es la implantación de un sistema de almacenaje basado en varios niveles de protección:

- Sobres de cuatro solapas
- Cajas de conservación
- Estanterías

4.2.3.1 Sobres de papel de cuatro solapas

Para la protección individual de las fotografías se han utilizado fundas de cuatro solapas de papel *Heritage Archival pHotokraft* blanco de 90 gr, sin reserva alcalina y 100% algodón. Este papel ha pasado el ANSI IT9.2³⁰ y el PAT³¹, lo que hace que sea adecuado para la conservación de estos ejemplares.

Los formatos de los sobres están adaptados a su vez a cada formato de las fotografías presentes en el archivo:

- 8,5 x 10 cm
- 9 x 12 cm
- 13 x 18 cm

En la cara que queda expuesta al cerrar el sobre se escribe a lápiz la información de la placa, la cual queda reflejada a su vez en la base de datos para agilizar su búsqueda.

Esta información consiste en el número de identificación o signatura (cuatro dígitos asignados conforme al orden en el que se organizan las placas en los cajones), número que también se ha indicado en el borde superior del sobre, que queda visible al establecer un almacenamiento en vertical de las fotografías (Fig.31).



Fig.31. Detalle de los números colocados en el borde superior del sobre para una rápida localización de las placas dentro de la caja.

³⁰ ISO 10214:1991, *Photography - Processed photographic materials - Filing enclosures for storage*. Especifica los principales requisitos físico-químicos de protecciones y contenedores diseñados para el almacenaje de películas, placas y papel.

³¹ El *Photography Activity Test* o PAT es un test internacionalmente estandarizado a través de la norma ISO 18916 para evaluar productos de almacenaje y exposición de fotografías desarrollado por el Image Permanence Institute. En página web de *Image Permanence Institute*.

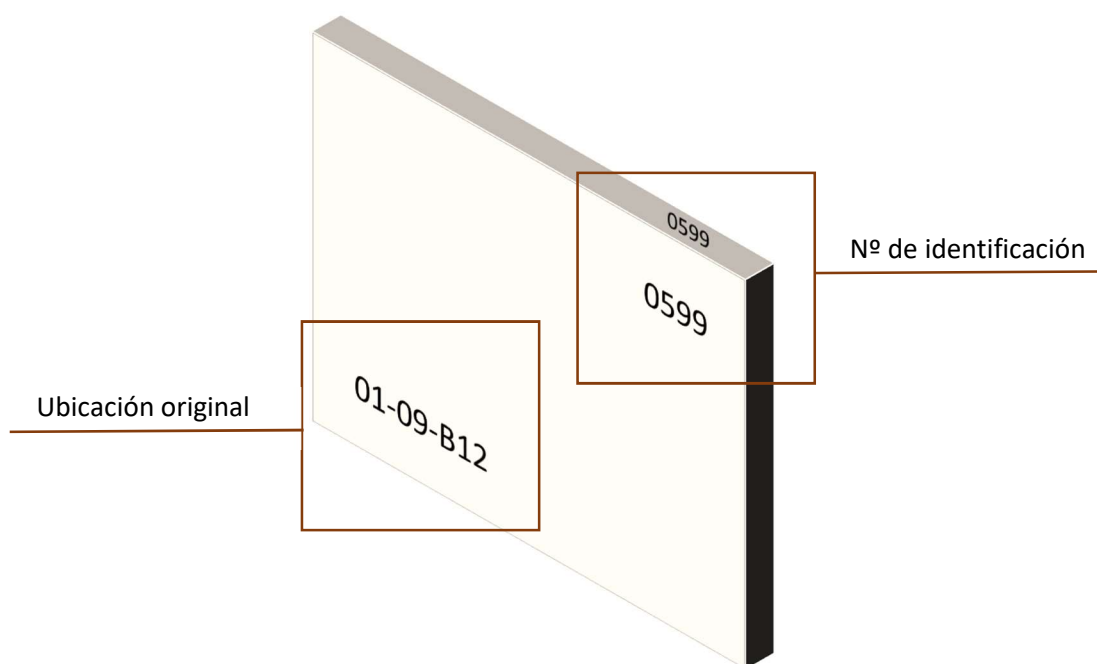


Fig.32. Esquema de la información indicada en el exterior de los sobres de papel con los que se protegen las placas.

Por otro lado, se indica la ubicación original de la fotografía en el sistema de almacenaje original, parámetro que se ha atribuido a cada placa antes de su reinstalación tal y como se especifica en el apartado anterior (Fig.32).

4.2.3.2 Cajas de cartón de conservación

Las cajas en las que se colocan las placas con los sobres son de cartón Premier de 1300 micras, gris exterior y blanco interior, ha pasado el PAT y el *British Museum Oddy test*³² para su utilización con plata, cobre y plomo. Su especial diseño se basa en la troquelación y en el panel frontal interno de grosor doble con un montaje sin adhesivos. Incluye una "L" del mismo material para el refuerzo del interior de la caja. Al ser muy rígida es ideal para almacenar placas de vidrio, negativos de microficha, fotografía y postales.

En la reinstalación del archivo se han empleado cajas de las siguientes dimensiones:

- 128 x 106 x 150 mm (para las placas de linterna mágica)
- 190 x 144 x 150 mm (para los negativos de mayor formato)

Al tratarse de cajas montadas sin adhesivos ni ningún otro material salvo el cartón, estos contenedores no presentan elementos que puedan interferir en la conservación de los ejemplares que se almacenan en su interior. Dentro de las cajas las placas se disponen

³² Se trata de un test de corrosión acelerada y de medición de pH desarrollado por el British Museum que ayuda a determinar en qué medida ciertos materiales son adecuados para su empleo en protecciones y contenedores para bienes culturales. En *Selection of Materials for the Storage or Display of Museum Objects (Oddy test)*, Página web del British Museum.

en vertical, apoyándose en su lado más largo, para evitar que se acumule peso en la placa inferior, tal y como ocurre en el almacenaje horizontal.

Asimismo, se ha optado por reducir el número de ejemplares por caja con respecto a otros archivos similares custodiados en la Biblioteca Histórica, como el de Lafuente Ferrari. Se ha pasado de cerca de 80 ejemplares por caja a aproximadamente 40, algo que no solo facilita su manipulación al disminuir considerablemente el peso, sino que además permite una mejor conservación de las placas.

El número de placas por caja varía en función del grueso de los vidrios que las forman o de los tratamientos que se ejerzan sobre las mismas, ya que al realizar un encapsulado la placa pasa a estar formada por tres vidrios, aumentando notablemente su grosor. Se ha dejado un margen de algo menos de 1 cm para poder buscar y extraer una placa de la caja sin necesidad de forzar los materiales. Tampoco conviene que haya demasiado espacio que provoque el movimiento de las fotografías al manipular las cajas.

En el exterior de las cajas se identifican las placas que hay en cada una, información que también se refleja en la base de datos para que se puedan localizar de una forma rápida y fácil, procurando minimizar la manipulación de las cajas lo máximo posible.

A pesar de que se comercializan cajas que se adaptan exactamente al formato de las placas, impidiendo el movimiento de las fotografías dentro de las mismas, estas no permiten colocar elementos que sean más altos que las placas. Al querer mantener los separadores originales, esto imposibilita utilizar estas cajas, teniendo que recurrir a otras de mayores dimensiones. Por esta razón, se han colocado elementos de relleno en uno de los laterales del interior (Fig.33,34), de forma que se minimice la oscilación de los ejemplares.

Con este fin, se ha cortado una tira del mismo cartón de conservación que el utilizado en las cajas, con un ancho del espacio que dejan las placas, doblándola en forma de “W” de modo que la altura total sea aproximadamente un centímetro menor que el alto de las placas. Se crean cuatro picos de la misma altura y dos pestañas en cada extremo que quedan dispuestas en vertical apoyadas en las paredes de la caja cuando se introduce en la misma. Al tener un diseño en acordeón se adapta fácilmente al hueco que dejan las placas y permite que se extraigan los ejemplares cómodamente, pudiendo quitarlo y



Fig.33. Detalle del elemento de relleno colocado en las cajas.



Fig.34. Elemento de relleno colocado en uno de los laterales de las cajas.

ponerlo sin ninguna dificultad. Por último, para que las placas no se cuelen por los huecos que deja el suplemento, se dispone una pieza de cartón entre ambos (Fig.35).

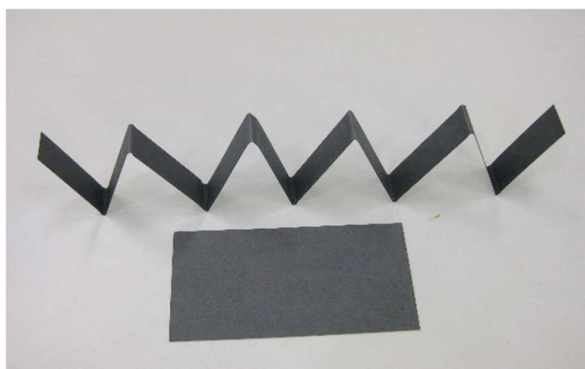


Fig.35. Suplemento colocado en las cajas.

En el caso de la caja que contiene los negativos de vidrio y los de soporte fílmico, la diferencia de formatos (8,5x10cm y 13x18cm), así como el espacio libre en la caja, ha hecho que se coloque un elemento de relleno adaptado a estos dos aspectos hasta la completa reinstalación del archivo. Para ello, se ha hecho un diseño similar, con cartón de conservación, pero de una sola pieza (Fig.36). Al colocarse por delante de las placas se ofrece un soporte estructural de forma que no se corre el riesgo de que los ejemplares se inclinen dentro de la caja al manejarla, algo que no es conveniente para la conservación de un material tan frágil como el vidrio.

A medida que se efectuaba la reinstalación, se ha retirado la suciedad superficial de cada una de las placas con un trapo en seco por el reverso y, en el caso de que la emulsión presentase polvo al estar expuesta, como es el caso de los negativos, se ha utilizado una brocha japonesa (Fig.37) para retirar esa suciedad dañando lo menos posible la superficie.

Una vez las fotografías estaban dispuestas en el nuevo sistema de almacenaje implantado, se eliminaron los depósitos de suciedad y polvo acumulados en el fondo de los cajones con un aspirador para ser colocados de nuevo en el armario.



Fig.36. Suplemento de cartón colocado en la caja donde se almacenan los negativos.



Fig.37. Limpieza de la suciedad presente sobre la superficie con una brocha japonesa.

4.2.4 Intervención de los separadores de papel



Fig.38 Detalle del estado de conservación de uno de los separadores.

Como se ha descrito en apartados anteriores, las placas están clasificadas dentro del mobiliario original con separadores de papel. Puesto que estos separadores contienen información relevante sobre la colección, se decide conservarlos y colocarlos en el nuevo sistema de almacenaje. Por otro lado, el propio uso y manipulación de los cajones y de las placas ha debilitado el papel, haciendo que la mayoría de estos separadores estén rotos, presenten

pequeños desgarros en el papel, así como las esquinas dobladas o incluso la separación de algunos fragmentos, pudiendo perderse información en los títulos (Fig.38). Todos estos deterioros deben ser intervenidos de forma individual para poder garantizar su preservación, sobre todo durante la manipulación.

Dado que el número de separadores presentes en la colección es bastante elevado, para agilizar los trabajos de reinstalación se ha optado por colocar unos separadores provisionales con papel de conservación *Heritage Archival Photokraft* en marfil viejo, de 170 gr/m², en el mismo sitio en el que irían los originales, escribiendo el título en cada caso con lápiz de grafito. Hasta que los auténticos pudieron ser debidamente tratados, se almacenan en sobres de papel de conservación indicando en la parte externa el cajón al que pertenecen (Fig.39).

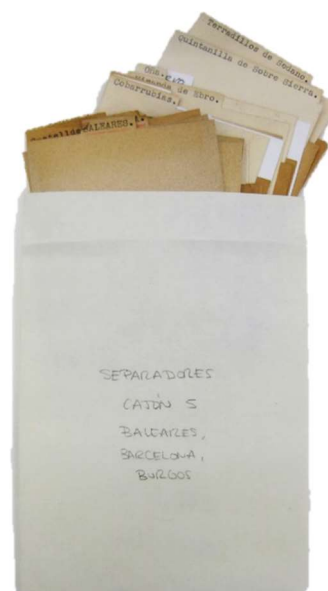


Fig.39 Uno de los sobres con los separadores.



Fig.40 Aplicación de adhesivo para reforzar el soporte con papel japonés.



Fig.41 El papel japonés sobrante se corta con un bisturí.

Las intervenciones principalmente se han centrado en tratar roturas y pliegues, para lo que se ha reforzado el papel con Sekishu de 10 gr en las zonas sin grafía, y Tissue fino de 3 gr en las zonas con grafía, empleando como adhesivo Tylose MH 300 al 4% en agua y Mostanol en proporción 1:2 aplicado con pincel (Fig.40,41).

Aunque poco frecuente, algunos presentaban cinta autoadhesiva, que se ha retirado mecánicamente en seco con una espátula (Fig.42), limpiando los restos de adhesivo con un hisopo de algodón impregnado en White Spirit. Puesto que en ciertos casos la cinta autoadhesiva se había colocado para adherir otro título de papel encima, al retirarla hay que volver a pegar el título. Para ello, se ha empleado Beva® Film fijándolo al papel con espátula térmica e interponiendo un Reemay® para minimizar el aporte de calor.



Fig.42 La cinta autoadhesiva se retira en seco con una espátula.



Fig.43-48 Antes (izq.) y después (drcha.) de la intervención de los separadores de Almagro, Asturias y Hoyos del Espino.

Antes de aplicar el tratamiento desacidificante sobre los separadores, se han seleccionado tres papeles diferentes, dos de ellos de pasta mecánica, para medir el valor de pH del papel con un ph-metro (Fig.49,50). De esta forma, además de conocer el estado de conservación de los separadores, se podrá comprobar la eficacia del tratamiento una vez efectuado.

Separador	pH antes del tratamiento	pH tras el tratamiento
Villamayor de Calatrava (1)	4,6	8,5
Poyo (2)	4	8,2
Bélmez (3)	3,5	7,8

Fig.49. Resultados obtenidos tras medir el pH de tres separadores de papeles distintos, antes y después de aplicar el tratamiento desacidificante.

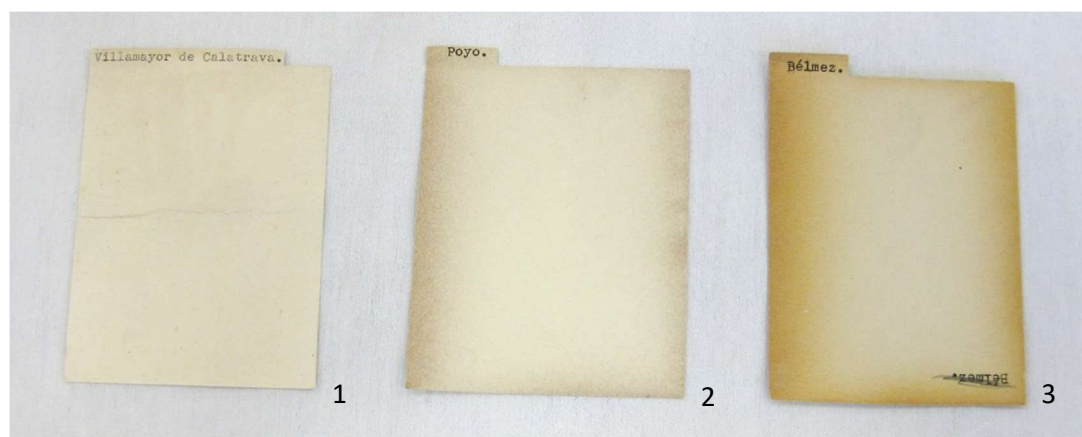


Fig.50. Separadores seleccionados para medir el pH del papel.

Una vez se comprobó que la acidez del papel de los separadores no era la idónea para su conservación, se procedió a su desacidificación aplicando *Bookkeeper*® por pulverización en mesa de succión a todos los separadores de la colección (Fig.51), tanto por anverso como por reverso para, posteriormente, colocarlos en las cajas de conservación en las que se almacenan las placas fotográficas.

No obstante, se ha decidido mantener los separadores provisionales de conservación en dos ocasiones. Por un lado, cuando los separadores se habían colocado recientemente, con papel convencional y escritos a bolígrafo, ya que no tienen una relevancia histórica ni formaron parte de la colección cuando esta se conformó. Y, por otro, cuando el contenido indicado por un separador se ha distribuido en dos cajas tras la reinstalación, de forma que se indique la zona a la que pertenece en ambos casos.



Fig.51. Disposición de los separadores en la mesa de succión y aplicación del tratamiento por pulverización.

A continuación, se muestran imágenes del estado anterior de los ejemplares en el sistema de almacenaje original (Fig.52,53,56), y el resultado final tras implantar las medidas de conservación en el archivo (Fig.54,55,57).



Fig.52,53. Detalles del sistema de almacenaje original de las placas.



Fig.54,55. Antes (izq.) y después (drcha.) de sustituir los separadores provisionales de papel de conservación por los originales, una vez fueron restaurados y desacidificados, y de colocar los elementos de relleno en las cajas.



Fig.56, 57. Almacenaje original de los negativos en un sobre acolchado (izq., fotografía de Javier Tacón Clavaín.) y nuevo sistema de almacenaje implantado (drcha.)

Como se ha mencionado en otras ocasiones, es fundamental la documentación tanto de la ubicación original del archivo en el anterior sistema de almacenaje como en el nuevo implantando en la reinstalación. Por ello, se ha elaborado una tabla en la que se refleja el contenido de las cajas nuevas de conservación, tanto la temática como las fotografías que hay en cada una (Fig.58). Al haberse colocado en las cajas de forma consecutiva, en varias ocasiones una misma caja puede presentar el contenido de dos cajones o temáticas distintas, por lo que esta tabla se convierte en una herramienta más para la gestión del archivo.

CAJÓN/TEMÁTICA	FOTOGRAFÍAS	CAJA (nueva ubicación)
01 (ALBACETE, ALICANTE, ALMERÍA)	0001-0037	01
	0038-0071	02
	0072-0080	03
02 (ASTURIAS)	0081-0106	
	0107-0145	04
	0146-0160	05
03 (ÁVILA)	0161-0182	
	0183-0214	06
04 (BADAJOZ)	0215-0218	
	0219-0255	07
	0256-0276	08
05 (BALEARES, BARCELONA, BURGOS)	0277-0290	
	0291-0304	09
06 (CÁCERES, CÁDIZ)	0305-0325	
	0326-0360	10
	0361-0382	11

Fig.58. Tabla en la que se muestra el contenido de cada caja de conservación tras la reinstalación.

4.3 SECUENCIACIÓN DE INTERVENCIONES DE CONSERVACIÓN DIRECTA A TRAVÉS DE CASOS PRÁCTICOS

En la revisión del estado de conservación del archivo, se ha evidenciado el hecho de que algunos ejemplares estaban muy deteriorados, afectando principalmente a la estabilidad tanto del vidrio como de la imagen. Por esta razón y con motivo de la reinstalación, se han realizado intervenciones de conservación directa sobre aquellas fotografías que se encontraban en peores condiciones, ya que de lo contrario se correría el peligro de perder información en la imagen o de que en el futuro el deterioro avanzara.

En la actualidad, el tratamiento directo de material fotográfico es muy limitado, y se rige por los criterios de mínima intervención, reversibilidad, estabilidad y compatibilidad con los materiales originales. Por consiguiente, se ha procurado establecer una metodología de intervención en la que se incluyen todos estos aspectos. Sin embargo, hay situaciones en las que es necesario retirar elementos originales, como pueden ser el vidrio de protección cuando se encuentra roto, o la cinta perimetral de papel cuando se realiza un encapsulado, por lo que la documentación gráfica y fotográfica del estado anterior de las fotografías es fundamental. Cuando se dan estos casos, estos elementos se conservan aparte, reflejando a que placa pertenecían.

Algunos de los tratamientos realizados pueden presentar similitudes, aunque cada caso requerirá adaptar la metodología de actuación en función del estado de conservación. De cualquier modo, en este apartado se recogen aquellos tratamientos que han sido efectuados con mayor asiduidad en las placas intervenidas, según el orden consecutivo en el que suelen realizarse.

A continuación, se refleja la secuenciación de tratamientos que se han realizado sobre las placas intervenidas en este proyecto:

- Eliminación de cinta autoadhesiva.
- Desmontaje de la placa para su intervención.
- Limpieza de manchas y suciedad superficial.
- Estabilización y protección de placas.
 - Encapsulado del vidrio emulsionado roto.
 - Colocación de un vidrio de protección.
 - Sustitución del vidrio de protección roto.
- Reintegración volumétrica con cartón de conservación.
- Sellado del perímetro.
 - Colocación de cinta de conservación.
 - Readhesión de la cinta perimetral.
- Adhesión de los títulos descriptivos.

4.3.1 Eliminación de cinta autoadhesiva

La cinta autoadhesiva pegada sobre el marco separador, o sobre la cinta perimetral y los títulos descriptivos, se retira de forma mecánica en seco, y se limpian los restos de adhesivo con un hisopo impregnado en White Spirit. Este mismo proceso se lleva a cabo en aquellos casos en los que la cinta autoadhesiva también está adherida sobre la emulsión (Fig.59).



Fig. 59. Restos de adhesivo presentes en la emulsión al haber colocado cinta autoadhesiva directamente sobre su superficie.



Fig. 60. En las zonas en las que la cinta autoadhesiva está más pegada al papel se aplica calor con una pistola de aire caliente para reblandecer el adhesivo.

En las zonas más adheridas al papel, se emplea una pistola de aire caliente para reblandecer el adhesivo y con la ayuda de una espátula poder ir retirándola progresivamente (Fig.60).

Los restos de adhesivo presentes en el vidrio se retiran combinando la aplicación de Mostanol puro con un trapo de algodón, el empleo de una gamuza y la limpieza mecánica en seco con bisturí.

La colocación de cinta autoadhesiva suele deberse a que alguno de los estratos de papel se encuentra roto o despegado, por lo que gracias a ello se han podido preservar con el tiempo, a pesar de que la degradación de la propia cinta haya provocado su deterioro (Fig.61,62).

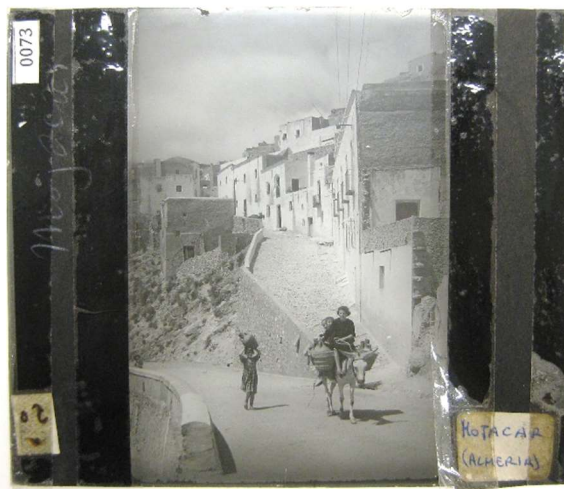


Fig. 61,62. Antes (izq.) y después (drcha.) de la eliminación de cinta autoadhesiva deteriorada en la placa 0073. Como se puede ver, carecía de vidrio de protección y la cinta había sido colocada tanto en el marco separador como en la emulsión, afectando a su conservación.

4.3.2 Desmontaje de la placa para su intervención

Las placas se desmontan principalmente cuando los vidrios, ya sea el de protección y/o el que soporta la imagen, se encuentran rotos o con pérdida de material. Tratándose de una intervención bastante invasiva, se realiza únicamente en aquellos casos en los que la estabilidad del conjunto se ve comprometida.

Para ello, se reversibiliza el adhesivo de la cinta perimetral y del título descriptivo aplicando Laponite³³ al 12% en agua destilada sobre un papel tisú, dejando actuar el gel durante unos minutos, hasta que el papel quede lo suficientemente humedecido para poder levantarlo fácilmente con una espátula (Fig.64). Asimismo, se coloca un papel parafinado sobre el gel para asegurar que permanezca en contacto con la superficie y el tratamiento sea más eficaz (Fig.63).



Fig. 63. Detalle del sistema empleado para retirar el título descriptivo.



Fig.64 Una vez humectado, se retira el título con una espátula.

El desmontaje puede realizarse en todo el conjunto o únicamente por un lado, dependiendo del estado de conservación de la placa. Cuando el único vidrio roto es el de protección, se opta por levantar la cinta perimetral por ese lado, para sustituirlo por uno nuevo y volver a adherir la cinta (Fig.65).



Fig. 65. Tras reversibilizar el adhesivo de la cinta perimetral, se levanta con una espátula para poder retirar el vidrio roto.

Hay que tener en cuenta que este tipo de tratamiento resulta bastante invasivo, puesto que no sólo se retira la cinta perimetral original, sino que, además, al tener que despegar el título descriptivo aplicando humedad, se corre el riesgo de que la tinta reaccione ante este tratamiento y se altere su lectura.

³³ Arcilla coloidal en polvo formada por una mezcla de silicatos de sodio, magnesio y litio. Al mezclarlo con agua forma un gel tixotrópico que aporta humedad sin riesgo de producir aureolas ni de dejar residuos en el papel. Se utiliza sobre todo para la eliminación de restos de colas.

Por esta razón, es preciso valorar el estado de conservación de forma crítica y considerar si realmente se necesita realizar el desmontaje del conjunto, siendo imprescindible la documentación fotográfica tanto del estado anterior y del proceso, como del resultado final.

4.3.3 Limpieza de manchas y suciedad superficial

La limpieza de suciedad y polvo superficial siempre se lleva a cabo primero en seco con una perilla de aire o un aspirador y una brocha japonesa, recurriendo al empleo de otros medios cuando sea necesario.

Se elimina cualquier otro resto de suciedad y/o adhesivo presente en el vidrio (por el lado que no contiene la emulsión, en el caso del vidrio de soporte) combinando la aplicación de Mostanol puro con un trapo de algodón, y la limpieza mecánica en seco con una gamuza o con bisturí (Fig.66). Es importante que se retiren las manchas y depósitos antes de sellar el conjunto, ya que no sólo puede afectar a la conservación de la emulsión, en el caso de que el vidrio esté en contacto con esta, sino que puede llegar a interferir en la lectura de la imagen.



Fig. 66. Eliminación de los restos de adhesivo presentes en el reverso del vidrio de soporte con un bisturí.



Fig. 67. Empleando una perilla de aire, se retiran los restos de vidrio y suciedad que pueda presentar la emulsión sin correr el riesgo de arañarla.

Además, en las placas que se encuentran rotas es frecuente que haya pequeños restos de vidrio entre los estratos que conforman la placa, pudiendo llegar a arañar la emulsión. Por esta razón, antes de realizar el encapsulado conviene asegurarse de que se han eliminado por completo, utilizando una perilla de aire para evitar dañar la superficie durante el proceso de limpieza (Fig.67).

Antes de colocar un vidrio nuevo en la placa, es importante lavarlo bien con agua y jabón neutro, dejando secar al aire para posteriormente retirar cualquier resto que haya quedado con una gamuza en seco.

4.3.4 Estabilización y protección de placas

Una vez se ha desmontado la placa, y en función del deterioro presente en los vidrios, se deberá realizar un encapsulado colocando vidrios a ambos lados del vidrio de soporte, o bien sustituyendo el vidrio de protección por uno nuevo en el caso de que este se encuentre muy fragmentado, para posteriormente sellar el perímetro.

Realizar una intervención como la descrita en este apartado no sólo devuelve funcionalidad a los ejemplares rotos, sino que al no perderse información en aquellos vidrios emulsionados que se muestran fragmentados en varios trozos, garantiza una manipulación más segura de cara a la conservación de estas placas.

4.3.4.1 Colocación de un vidrio de protección

En algunas ocasiones es frecuente encontrar placas que no presentan vidrio de protección, ya sea porque se ha perdido o porque no se colocó cuando se realizó la fotografía. De cualquier modo, es conveniente que se proteja la emulsión frente a cualquier agente externo que pueda provocar deterioros en la misma. Por esta razón, en estos casos se coloca un vidrio nuevo por el lado de la emulsión, sellando con cinta de conservación Filmoplast P®90, ya que estas placas carecen de cinta perimetral (Fig.69,70). Si el marco separador se encuentra doblado o levantado, se reversibiliza cualquier pliegue que pueda presentar el papel con una espátula, ya que, al colocar el vidrio, la propia presión del mismo hará que el papel se alise (Fig.68).



Fig.68 Detalle del papel del marco separador levantado.



Fig.69,70 Antes (izq.) y después (drcha.) de la limpieza y colocación de un vidrio de protección en la placa 0214.

4.3.4.2 Encapsulado del vidrio emulsionado roto

En todo momento se opta por la estabilización de vidrios sin el empleo de adhesivos, ya que se ha comprobado cómo al encapsular el vidrio emulsionado roto entre dos vidrios del mismo formato que la placa (de aprox. 1,5 mm de grosor), se consigue estabilizar dimensionalmente (Fig.71). Además, de esta forma no se aplican otros productos que puedan interferir en la conservación de la imagen.

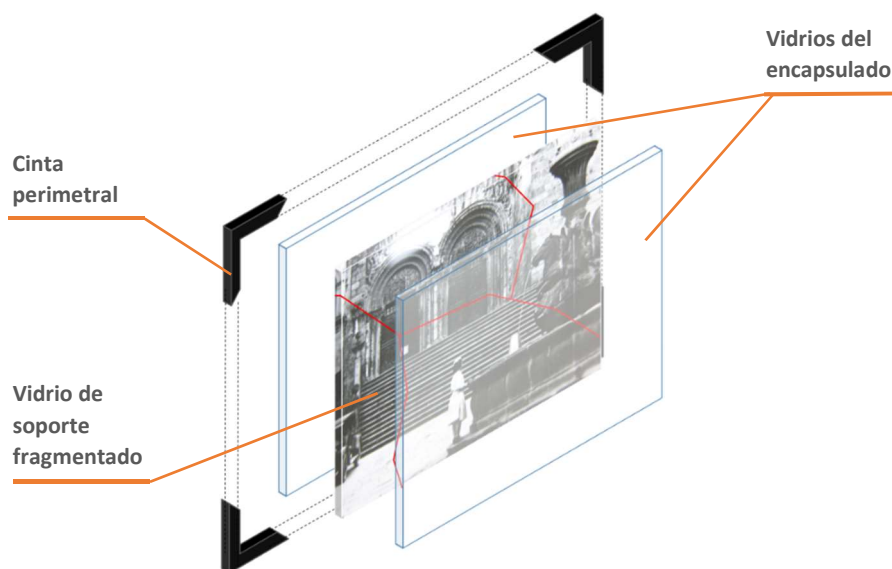


Fig.71 Esquema de los estratos de un encapsulado.

Con este tipo de intervenciones se forma un sándwich cuyo grosor irremediablemente aumenta en comparación con el de la placa de linterna, ya que se coloca un vidrio adicional. Es por esto por lo que en la mayoría de las ocasiones no se puede volver a adherir la cinta perimetral original y es necesario emplear una de conservación que garantice la unión de los tres vidrios.

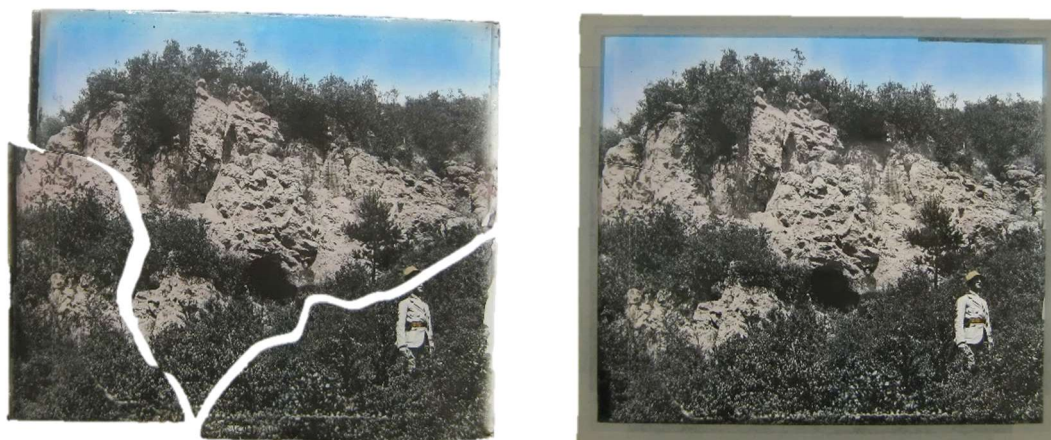


Fig. 72,73. Antes (izq.) y después (drcha.) de la estabilización del vidrio emulsionado roto mediante la realización de un encapsulado.

Cuando el vidrio de soporte se encuentra roto y separado en varios fragmentos, a veces se ha recurrido a realizar un doble sellado, impidiendo de esta forma que los trozos de vidrio se muevan tras el montaje (Fig.72,73).

4.3.4.3 Sustitución del vidrio de protección roto

A pesar de que el vidrio de soporte y el vidrio de protección se encuentren rotos, hay veces en las que con sustituir el de protección por uno nuevo se consigue estabilizar el de soporte sin necesidad de realizar un encapsulado. En estos casos, no es necesario desmontar la placa por completo, sino que se reversibiliza el adhesivo de la cinta perimetral únicamente por el lado del vidrio protector fragmentado. De esta forma, se sustituye el vidrio original por uno nuevo y se vuelve a sellar el perímetro sin afectar en gran medida al resto de componentes ni a la apariencia estética de la placa. Esta intervención se puede realizar sólo en aquellos ejemplares en los que el vidrio de soporte no se encuentra muy fragmentado y se puede garantizar su estabilidad sin tener que colocar un vidrio adicional por el otro lado (Fig.74,75), o bien cuando el único vidrio roto es el de protección.



Fig. 74,75. Antes (izq.) y después (drcha.) de la estabilización de una esquina rota sustituyendo el vidrio de protección roto por uno nuevo.

4.3.5 Reintegración volumétrica

En muchos casos, a pesar de que la pérdida en el vidrio no sea significativa, si se da en bordes o esquinas, se hace necesaria su reintegración volumétrica para, de esta forma, poder sellar el perímetro (Fig.76).

En estas intervenciones se emplea cartón de conservación de diferentes gramajes, dibujando la silueta en un film de Mylar® para posteriormente pasar el dibujo al cartón con un punzón. Con la ayuda de un bisturí se va



Fig. 76. Para sellar el perímetro donde se ha perdido la cinta es necesario reintegrar la esquina faltante, para lo que se emplea un cartón de conservación del mismo grosor que el vidrio.

tallando el cartón para adaptar su forma a la de la zona faltante. Además, se prescinde del uso de adhesivos, empleando la propia cinta perimetral como elemento de sujeción de la reintegración a la placa (Fig.77,78).



Fig. 77,78. Antes (izq.) y después (drcha.) de la reintegración con cartón de conservación en la placa 0434.

4.3.6 Sellado del perímetro

Sellar el perímetro es quizás uno de los pasos más importantes, ya que no sólo mantiene el conjunto unido y protegido, sino que además refuerza aquellos vidrios que se encuentran rotos o fragmentados. Dependiendo del estado de conservación de la placa y de la cinta perimetral, se colocará cinta de conservación, se volverá a adherir la original en el caso de que la tenga o incluso se podrán combinar ambos tratamientos (Fig.80).

Sea cual sea el procedimiento, se deben inmovilizar los vidrios con dos pinzas en los lados más cortos, interponiendo un papel secante para no dañar la superficie de los vidrios. Además, para facilitar la realización de este tipo de intervenciones se coloca el conjunto sobre un bloque de Plastazote® de unos 2cm de alto y de menor tamaño que la placa, de forma que se pueda trabajar en el perímetro con mayor comodidad (Fig.79).



Fig. 79. Se aseguran los estratos con unas pinzas interponiendo un papel secante. Además, la placa se coloca sobre un bloque de Plastazote® para que sea más fácil acceder a ambos lados de los bordes.



Fig. 80. En este caso el vidrio de soporte estaba roto pero el de protección se conservaba en buenas condiciones. Por lo tanto, se optó por realizar un encapsulado aprovechando el vidrio de protección original y adhiriendo la cinta perimetral.

4.3.6.1 Colocación de cinta de conservación

En el sellado del perímetro con cinta de conservación³⁴ se empieza adhiriendo Filmoplast P90^{®35} en los lados más largos de la placa y después en los otros dos bordes, pasando una plegadera para asegurar su adhesión y rematando las esquinas realizando tres cortes. Finalmente se corta la cinta con un bisturí para que sea del mismo ancho en todos los lados.

En algunos casos se ha colocado Filmoplast[®] P para no ocultar información como el título descriptivo u otras etiquetas de forma que, aunque se coloque por encima, la transparencia de la cinta permita su lectura.

Del mismo modo, en el caso de que falte cinta perimetral, se reconstruye con Filmoplast P90[®] o Filmoplast P[®] para terminar de sellar el perímetro de la placa, respetando en todo momento el grosor de la cinta original.

Es importante cerciorarse de que la cinta queda bien adherida al vidrio, ya que en aquellos casos en los que el vidrio de soporte presenta una pequeña fractura, la cinta mantiene sujeta esa zona y previene un mayor deterioro sin necesidad de colocar un vidrio nuevo.

Cuando se trata de un vidrio de soporte tan fragmentado y frágil que requiere un encapsulado, se realiza un primer sellado, de apenas unos milímetros, uniendo este al vidrio que se coloca en contacto con la emulsión. Por último, se coloca el vidrio por el reverso de la placa y se sella el conjunto como se ha descrito anteriormente, manteniendo la estética de las placas de linterna. Este doble sellado no solo permite colocar los fragmentos del vidrio emulsionado sin el riesgo de que se muevan dentro del sándwich, sino que minimiza la manipulación de estos durante la intervención.



Fig. 81. Se aplica Dextrina al 40% en agua con un pincel sobre la cinta despegada para volver a adherirla.

4.3.6.2 Readhesión de la cinta perimetral

En el caso de que se conserve, se adhiere la cinta perimetral despegada con Dextrina³⁶ al 40% en agua destilada, aplicado con un pincel fino de forma puntual sobre la superficie del papel (Fig.81) y asegurando su adhesión al vidrio con una plegadera una vez el adhesivo está mordiente.

³⁴ La empresa Neschen[®] comercializa varios tipos de cintas autoadhesivas de conservación, aunque la Filmoplast P90[®] (de papel, blanco y opaco), y la Filmoplast P[®] (translúcido, con un acabado semimate) presentan unas características que hacen que sean apropiadas para fotografía. Por lo general se opta por Filmoplast P90[®] principalmente por presentar un acabado que se asemeja al original.

³⁵ La cinta Filmoplast P90[®] es una cinta autoadhesiva de papel libre de madera, que en uno de sus lados presenta una capa de adhesivo de acrilato, libre de disolventes y resistente al envejecimiento, en Página web de Neschen[®].

³⁶ Adhesivo a base de almidón de patata modificado. Se trata de un polvo blanco altamente soluble en agua que se emplea principalmente en la industria alimentaria, aunque por sus propiedades también se utiliza en el campo de la conservación-restauración.

Tras realizar una serie de pruebas, se ha comprobado que el adhesivo a esta concentración es lo suficientemente fuerte como para que la cinta sujete los dos vidrios que forman la placa sin necesidad de aplicar una cantidad excesiva del mismo (Fig.82,83).



Fig. 82,83. Antes (izq.) y después (drcha.) de la reintegración con Filmoplast P®90 y la readhesión de la cinta original en la placa 0534. En este caso la cinta perimetral estaba tan deteriorada que el vidrio de protección estaba a punto de desprenderse de la placa.

4.3.7 Adhesión de los títulos descriptivos

Por último, se adhieren los títulos descriptivos en el caso de que se encuentren despegados o que se hayan retirado de la placa en el proceso de desmontaje. Para ello se emplea Beva Film®³⁷, ya que al tratarse de un tratamiento en seco las tintas no se ven alteradas.

Primero se coloca Beva Film® sobre el título y se recorta el film sobrante para posteriormente pegarlo a la placa, empleando en ambos pasos una espátula térmica a unos 100°C e interponiendo un Reemay® para minimizar el aporte de calor (Fig.84).

En estos casos la documentación fotográfica que se hizo de la placa antes de retirar los títulos y otras etiquetas de papel será fundamental para poder volver a colocarlos en la posición original.



Fig. 84. Para la adhesión de los títulos al vidrio se aplica calor con una espátula térmica, interponiendo un Reemay®.

³⁷ Adhesivo libre de disolventes que se presenta en formato de film, intercalado entre un soporte de poliéster y un papel blanco revestido de silicona. Para su activación se aplica calor, retirando posteriormente el soporte de poliéster.

4.4 REUBICACIÓN DEL ARCHIVO



Fig.85. Disposición del archivo reinstalado en los armarios compactos del depósito de la Biblioteca.

El entorno de la colección plantea los mayores problemas de conservación, ya que los parámetros de humedad y temperatura no se mantienen estables en la sala en la que se encuentran, algo que afecta tanto a las fotografías como a la madera de los archivadores. El uso que se le da al aula es igualmente contraproducente, ya que la seguridad de la colección se ve comprometida al no estar restringido su acceso.

Finalmente, se llega a la conclusión de que lo mejor para la conservación de las fotografías es cambiar su ubicación actual, por lo que, tras la reinstalación del archivo conforme a los niveles de protección establecidos, se procede a su reubicación en el depósito de la Biblioteca Histórica.

El depósito de la Biblioteca Histórica se encuentra en el sótano y dispone de más de 6.000 metros lineales de estanterías compactas diseñadas expresamente para libros y documentos. En las citadas estanterías se colocan las cajas de conservación con los ejemplares, evitando en todo momento que se apilen, ya que el peso de las mismas puede ocasionar la deformación del cartón de las cajas que se encuentran debajo, con los consecuentes daños en los ejemplares que contienen (Fig.85). Por otro lado, se disponen con la parte frontal en la que se indica el número de placas hacia fuera, de forma que se pueda ver fácilmente su contenido sin necesidad de sacarlas de la estantería. Además, al contar con la información recogida en la base de datos, la manipulación de las cajas y de los ejemplares se reduce considerablemente, pudiendo localizar las placas que interese primero en la base de datos y posteriormente en la respectiva caja, agilizando al máximo la gestión de un archivo tan grande como este.

En lo que respecta a las condiciones del depósito, el sistema de climatización es el mismo que el del resto del edificio, un sistema HVAC que lleva a cabo el enfriamiento, calentamiento, deshumidificación y movimiento del aire, contando al mismo tiempo con un sistema de limpieza del aire a través de una sucesión de filtros. Puesto que este sistema permite realizar un control individualizado de cada espacio, en el depósito se establecen unas condiciones concretas para la conservación de los fondos. Además, a diferencia de la Sala de Investigadores en la que se encontraba la colección anteriormente, en el depósito este sistema se encuentra permanentemente en funcionamiento, por lo que las condiciones ambientales son mucho más estables y controladas.

Los datos ambientales recogidos en el depósito reflejan una mayor estabilidad en los parámetros de temperatura y humedad relativa, que se mantienen en una media de 20°C y del 45-50% casi todo el año.

La reubicación del archivo en el depósito no sólo asegura que se mejoran las condiciones de conservación, sino que se evitarán acciones vandálicas o daños por manipulación al quedar su acceso restringido únicamente al personal de la Biblioteca Histórica.

4.5 OTRAS MEDIDAS Y RECOMENDACIONES

A pesar de que las medidas implantadas en el archivo mejoran considerablemente las condiciones de conservación de los ejemplares, su fragilidad material requiere una cuidada manipulación y transporte. Son este tipo de acciones las que pueden ocasionar mayores daños en la estabilidad dimensional de las fotografías si no se llevan a cabo de forma adecuada, razón por la cual a continuación se aportan una serie de recomendaciones.

4.5.1 Manipulación

Una manipulación correcta no solo supone tratar los ejemplares con cuidado y siguiendo las recomendaciones para su conservación, si no que en la mayoría de los casos una organización anticipada puede ser la mejor medida a tomar³⁸.

Antes de trasladar o manipular un ejemplar o ejemplares es importante preparar el espacio en el que se va a trabajar con cierta antelación, retirando cualquier objeto que pueda entorpecer o dificultar esta acción. Además, evaluar previamente su estado de conservación puede contribuir a prevenir que se produzca un mayor daño sobre estos durante su manipulación.

4.5.1.1 De las fotografías³⁹

- Mantener comida y bebida alejada de los ejemplares.
- Lavarse las manos antes y después de manipular las fotografías, especialmente si no se emplean guantes.
- No aplicarse crema de manos ni ningún otro producto que pueda interferir en la conservación de los ejemplares o en su manipulación.
- Utilizar guantes en ambas manos para evitar la impresión de huellas dactilares sobre la superficie de la imagen y/o del soporte. Para la manipulación de ejemplares de vidrio se recomienda sobre todo el empleo de guantes de nitrilo

³⁸ Prints & Photographs Division, Library of Congress. (2004) *Safe Handling Tips for Pictorial Collections*, Washington.

³⁹ LÓPEZ PAJARÓN, A. (2012) "La manipulación de fotografía y otros registros sonoros y audiovisuales", *Frágil: Curso sobre manipulación de bienes culturales*, Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, pp.250-277.

o similares, ya que los de algodón pueden hacer que se pierda sensibilidad en las manos, pudiendo resbalarse y romperse.

- Llevar bata para prevenir la deposición de fibras en el objeto durante su manipulación.
- Sacar la funda de la fotografía, nunca la fotografía de la funda. Para abrir un sobre de cuatro solapas y ver el contenido, es necesario contar con una superficie de apoyo.
- Sostener la fotografía por los bordes de la misma, procurando evitar tocar la superficie del soporte y en ningún caso la emulsión.
- Cuando se manipule un ejemplar fragmentado o cuya estabilidad dimensional puede verse comprometida, es aconsejable colocar un material rígido debajo que ejerza de soporte.
- Dada la fragilidad del vidrio, conviene que cuando se consulten los ejemplares se acolche la superficie de trabajo con un material que amortigüe el golpe si se caen accidentalmente durante la manipulación, como por ejemplo espumas de polietileno.
- Si se desea emplear una mesa de luz para ver mejor la imagen, exponer la fotografía el mínimo tiempo posible.
- Del mismo modo, cubrir las fotografías con un papel opaco cuando no se estén utilizando para que la luz incida sobre ellas lo menos posible, indicando que debajo del papel hay un ejemplar.
- Evitar apilar unos ejemplares sobre otros, a no ser que estén debidamente protegidos con sobres. En ningún caso se deberán hacer montones muy altos o de ejemplares de formatos, pesos y características dispares.
- Mantener, siempre que sea posible y no se estén consultando, los ejemplares dentro de las protecciones individuales y en las cajas de conservación.

4.5.1.2 De las cajas

- Llevar una sola caja cada vez, sin apilarlas para trasladarlas.
- Sujetar las cajas con las dos manos a ambos lados de la misma, nunca por la tapa.
- Evitar mover las cajas todo lo posible.
- Consultar previamente en la base de datos el contenido de cada caja para localizar una fotografía, minimizando la manipulación.
- Colocar un testigo cuando se extraiga una fotografía de la caja, de forma que quede constancia del lugar que ocupa.
- Disponer las cajas en superficies planas y estables, sin dejar que sobresalgan por los bordes de la mesa corriendo el riesgo de caerse.

4.5.2 Embalaje y transporte

Para el transporte de las fotografías, estas tendrán que ser debidamente embaladas de forma que en el trayecto no sufran daños ni roturas. Teniendo en cuenta la delicadeza y fragilidad de las placas de vidrio, su adecuada protección frente a impactos y vibraciones supondrá, junto a la colocación de barreras frente a posibles fluctuaciones en la humedad relativa y la temperatura, y la protección de la luz y las radiaciones ultravioleta, una medida imprescindible a tomar de cara a su traslado.

En consecuencia, los materiales que se empleen deberán ejercer una acción aislante y protectora sobre el objeto, evitando en todo momento superficies abrasivas, debiendo ser inertes, estables y e inocuos para las piezas⁴⁰.

La madera es uno de los materiales más usados para la construcción de los contenedores, aunque para ello es un requisito indispensable que haya recibido un control fitosanitario, presentando la correspondiente marca que lo certifique en el exterior de la caja. No es recomendable que se encuentre en contacto directo con los ejemplares, por lo que su interior deberá estar debidamente aislado con un film barrera de polietileno aluminizado y nylon, y protegido con planchas de espuma de polietileno, adaptándose al formato de la fotografía de manera que no quede demasiado espacio sobrante alrededor y se mueva durante el traslado. En cuanto a la disposición de las placas, es importante que no se coloquen unas encima de otras, sino que cada una tenga una protección individual y estén separadas entre sí.

Aunque el interior del contenedor en el que se transporten esté perfectamente acondicionado, indicar en zonas visibles del exterior del mismo que los objetos que contiene son frágiles y que debe tratarse con cuidado minimizará en gran medida los riesgos de que se deterioren durante su manipulación.

Otra medida que convendría adoptar es colocar indicadores de impacto, como los de la marca *Shockwatch*®. Se trata de etiquetas que contienen un tinte en su interior de forma que, si se produce un impacto de una fuerza superior a la predeterminada, la cápsula que contiene el tinte se rompe. Estos indicadores se pueden instalar tanto en el exterior como en el interior de la caja, o incluso directamente sobre el objeto que se quiera monitorizar.

Por último, se aconseja realizar un seguimiento de la evolución de los materiales antes y después de realizar el trayecto, ya que de esta forma se podrán detectar alteraciones o cualquier otro cambio en los ejemplares. Del mismo modo, aquellas fotografías que presenten fracturas internas o roturas en el vidrio no deberán viajar sin ser estabilizadas previamente. Cualquier vibración, aunque sea mínima, puede agravar estos deterioros durante el traslado y poner en peligro la integridad de la imagen.

⁴⁰ ROTAECHE GONZÁLEZ DE UBIETA, M. (2007) *Transporte, depósito y manipulación de obras de arte*, Ed. Síntesis, Madrid.

5. CONCLUSIONES

La conservación de fotografía es algo que está cada vez más presente en archivos y bibliotecas, si bien la variedad de técnicas y materiales, junto al hecho de que estos fondos suelen ser muy numerosos, hace que aplicar tratamientos generalizados sea una tarea difícil de abordar. Este proyecto tenía como objetivo implantar una serie de medidas que, siendo sencillas, aseguren que el archivo permanezca en unas condiciones de conservación adecuadas.

En la realización de este trabajo ha sido fundamental la organización y planificación previa, definiendo los criterios de actuación de forma que siempre sean los mismos y se mantenga la unicidad en las intervenciones.

Tras evaluar el estado de conservación de los ejemplares individualmente se ha podido llegar a la conclusión de que los principales mecanismos de deterioro vienen dados por la manipulación de los ejemplares, su sistema de almacenaje y por el propio uso que se hacía de la colección, ya que sus imágenes se proyectaban constantemente en clases y conferencias. A pesar de todo esto, se puede decir que el archivo se ha conservado en unas condiciones bastante buenas, teniendo en cuenta la fragilidad de un soporte como el vidrio y la sensibilidad de la emulsión ante condiciones adversas.

Por consiguiente, tanto la reinstalación del archivo como las recomendaciones para su futura manipulación, contribuirán en gran medida a que estas se preserven con el tiempo.

Los tratamientos de conservación directa realizados en este trabajo se han centrado principalmente en la preservación de la imagen, ya sea mediante la estabilización de vidrios rotos, o a través del sellado del perímetro, se asegura que la emulsión queda protegida de cualquier agente que pueda causar su deterioro.

Este estudio no sólo ha permitido establecer una visión más profundizada del estado general del archivo y de las causas de su deterioro, sino que se han identificado y estudiado nuevos soportes y formatos. Por esta razón, hay líneas de investigación que no se han podido abarcar pero que igualmente sería interesante desarrollar, como por ejemplo la problemática de conservación que plantean las placas de linterna con soporte de película encapsulado entre dos vidrios, o en qué medida aspectos relacionados con la técnica de manufactura y los materiales empleados en el coloreado y tintado de la emulsión pueden afectar a la preservación de la misma.

Cuando se lleva a cabo la reinstalación de un archivo, aunque se realice con el objetivo de mejorar las condiciones de conservación de los ejemplares, estos se desvinculan de los contenedores originales e irremediabilmente se pierde el sentido de unidad. Al tratarse de un conjunto indivisible, se ha documentado gráfica y fotográficamente el estado original del archivo, de forma que quede constancia de su estado y su concepción inicial.

Además, es frecuente que no se cuente con los medios idóneos para la reinstalación, por lo que es necesario adaptarlos a las necesidades del archivo. En este caso, disponíamos de cajas de cartón de conservación cuyas dimensiones permitían la colocación de los separadores de papel originales pero que, por el contrario, el espacio sobrante hacía que las placas se movieran dentro de las cajas. Por esta razón, la solución que se adoptó fue la disposición, en uno de los laterales, de suplementos de cartón que se puedan extraer fácilmente, sin emplear adhesivos y que garanticen que las placas queden fijas dentro de los contenedores.

Este proyecto es un claro reflejo de cómo se puede compatibilizar la conservación preventiva, la conservación curativa y la restauración para garantizar la preservación de la totalidad del archivo. En total, se ha revisado el estado de conservación, registrado en la base de datos, limpiado y reinstalado 1003 objetos fotográficos (980 placas de linterna y 23 negativos sobre vidrio), de los cuales 53 han sido intervenidos, redactando el correspondiente informe de cada uno. Por último, se han estabilizado químicamente 299 separadores originales de papel, de los cuales 80 fueron restaurados, para su colocación en el nuevo sistema de almacenaje. Aunque se han cumplido los objetivos planteados en un principio, y se haya conseguido tratar cerca de la mitad del archivo, se deberá continuar con el trabajo para que estas medidas de conservación se apliquen a todo el conjunto. Por otro lado, sería recomendable una monitorización a través de inspecciones periódicas, especialmente de los ejemplares más deteriorados o de aquellos que se hayan intervenido, ya que es una manera de comprobar la eficacia de las actuaciones realizadas y la estabilidad, tanto de los materiales fotográficos como de los empleados para su conservación con el paso del tiempo.

Llevar a cabo un buen plan de conservación de un archivo va más allá de establecer condiciones ambientales y de almacenaje idóneas, siendo necesario incluir herramientas que permitan gestionar y documentar los trabajos que se realicen sobre este. Un claro ejemplo de ello es el diseño de la base de datos, gracias a la cual se puede conocer información relativa a las fotografías y a su estado de conservación sin necesidad de tener que manipular los originales. Contar con estos instrumentos de gestión, junto con la implantación de varios niveles de conservación en los ejemplares, podrá garantizar que el archivo se mantenga en buenas condiciones a la vez que se facilita su acceso y consulta.

El siglo XX ha sido profusamente documentado en imágenes y debemos poner todo nuestro empeño para que no caiga en el olvido, salvaguardando estos soportes para el futuro. Este trabajo pretende aportar unas medidas sencillas y económicamente viables para la conservación y divulgación de un patrimonio con más de un siglo de historia, ampliamente utilizado en diferentes ámbitos socioculturales, pero al que todavía no se le ha dado la importancia que merece.

6. BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

BARRERA MORATE, J L.; GONZÁLEZ CERRATO, R.; REBOLLADA CASADO, E. (2010) [En línea] “Museos, colecciones y geólogos ilustres en Extremadura”, *Patrimonio Geológico de Extremadura: Geodiversidad y lugares de interés geológico*, Junta de Extremadura. pp.438-439. (Consultado el 19/04/2017) Disponible en: http://extremambiente.gobex.es/index.php?option=com_content&view=article&id=498:libro-qpatrimonio-geologico-de-extremadurag&catid=40:biblioteca-digital&Itemid=373

BOADAS, J.; CASELLAS, LL-E.; SUQUET, M.A. (2001) *Manual para la gestión de fondos y colecciones fotográficas*, Biblioteca de la Imagen, Centre de Recerca i Difusió de la Imatge (CRDI), Ajuntament de Girona, Girona (España). ISBN 84-95483-11-4.

BURGE, D M.; REILLY, J M.; NISHIMURA, D W. (2002) [En línea] “Effects of enclosure papers and paperboards containing lignins on photographic image stability”, *Journal of the American Institute for Conservation*, Vol. 41, Num.3, American Institute for Conservation, Washington (Estados Unidos) (Consultado el 12/01/2017) Disponible en: <http://cool.conservation-us.org/jaic/articles/jaic41-03-006.html>

C. FISCHER, M. y ROBB, A. (1993) [En línea] “Guidelines for Care & Identification of Film-Base Photographic Materials”, *Art Conservation Program*, University of Delaware, Winterthur Museum (Consultado el 25/11/16) Disponible en: <http://cool.conservation-us.org/byauth/fischer/fischer1.html>

CASELLAS I SERRA, L.E. (2007) “La gestión archivística de los fondos y colecciones fotográficas”, *El documento escrito y el documento fotográfico*, Anroart, Las Palmas de Gran Canaria (España), pp. 54-79. ISBN: 978-84-96577-89-3

FONFRÍA DÍAZ, J.; JIMÉNEZ ARTACHO, C.; GARCÍA BARRUTIA, M.S.; FERNÁNDEZ PÉREZ, J. (2005) [En línea] “Carlos Vidal Box y la enseñanza ambiental de las Ciencias Naturales.”, *Enseñanza de las Ciencias*, VII Congreso, Departamento de Biología Celular, Facultad de Biología, UCM (Madrid) (Consultado el 05/04/17) Disponible en: https://ddd.uab.cat/pub/edlc/edlc_a2005nEXTRA/edlc_a2005nEXTRAp42carvid.pdf

FUENTES DE CÍA, A. (1997) [En línea] “Conceptos básicos para la preservación de colecciones fotográficas”, pp. 113-138. (Consultado el 01/05/2017) Disponible en: www.angelfuentes.es/PDF/Conservacion_colecciones.pdf

GÁLLEGO RUBIO, M^a C.; MÉNDEZ APARICIO, J A. (coord.) (2007) *Historia de la Biblioteca de la Universidad Complutense de Madrid*, Ed. Complutense, Madrid. ISBN 978-84-7491-847-2.

GARCÍA BUSTOS, I. (2016) [En línea] *La colección de placas de linterna de Eduardo Hernández-Pacheco: propuesta de conservación y restauración*, Trabajo de Fin de Grado, Documentos de trabajo U.C.M. Biblioteca Histórica, 2016/15, Biblioteca Histórica Marqués de Valdecilla. Disponible en: <http://eprints.ucm.es/38949/>

HERNÁNDEZ-PACHECO Y ESTEBAN, E. (1917) [En línea] *Los grabados de la cueva de Penches*, Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas, Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid. (Consultado el 25/02/17) Disponible en:

<http://simurg.bibliotecas.csic.es/viewer/image/CSIC000074802/1/>

HERRERA GARRIDO, R. (2014) [En línea] “La conservación de vidrio en fotografía. Casos prácticos: negativos en placa, autocromos y placas de linterna”, *Jornadas Emerge de Investigación Emergente en Conservación y Restauración de Patrimonio*, pp. 363-372 (Consultado el 03/03/2017) Disponible en:

https://www.researchgate.net/publication/273127032_La_conservacion_de_vidrio_en_fotografia_Casos_practicos_negativos_en_placa_autocromos_y_placas_de_linterna

HESS NORRIS, D.; GUTIERREZ, J.J. (eds.) (2010) *Issues in the conservation of photographs*, Readings in Conservation, The Getty Conservation Institute (Los Angeles), Getty Publications, ISBN: 978-1-60606-000-1.

ISO 10214:1991[En línea], *Photography - Processed photographic materials - Filing enclosures for storage*. (Consultado el 18/02/2017) Disponible en:

http://www.iso.org/iso/iso_catalogue/catalogue_ics/catalogue_detail_ics.htm?csnumber=18247

KENNEL, S. (2010) *In the dark room, an illustrated guide to photographic processes before the digital age*, National Gallery of Washington (Washington DC).

LAVÉDRINE, B. (2007) *Photographs of the past: Process and preservation*, The Getty Conservation Institute (Los Angeles), Getty Publications, ISBN: 978-0-89236-957-7.

LAVÉDRINE, B. (2003) *A guide to the preventive conservation of photograph collections*, Getty Publications, The Getty Conservation Institute (Los Angeles), ISBN: 0-89236-701-6.

LÓPEZ PAJARÓN, A. (2012) “La manipulación de fotografía y otros registros sonoros y audiovisuales”, *Frágil: Curso sobre manipulación de bienes culturales*, Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, España, pp.250-277.

MCCORMICK-GOODHART, M.H. (1992) “Glass corrosion and its relation to image deterioration in collodion wet plate negatives. The imperfect image.”, *Conference Photographs their past, present and future*, The Centre for Photographic Conservation, Londres (Inglaterra). pp.256-265.

MELÉNDEZ HEVIA, G. (1994). “D. Bermudo Meléndez: una semblanza desde dentro”. *Coloquios de Paleontología*, nº46, Ed. Complutense, Madrid.

MERINO, M^º M. (2002) [En línea] “Eduardo Hernández Pacheco (1872-1965): Hizo historia”, *Ambienta: La revista del Ministerio de Medio Ambiente*, nº12, pp. 71-72, ISSN 15779491. (Consultado el 20/03/2017) Disponible en:

http://hispagua.cedex.es/sites/default/files/hispagua_articulo/ambienta/n12/articulo12.pdf

MESTRE I VERGÉS, J. (2003) *Identificación y conservación de fotografías*, Biblioteconomía y Administración Cultural-88, Ed. Trea, Gijón (Asturias) ISBN: 84-9704-089-9.

MOLLÁ RUIZ-GÓMEZ, M. (2012) [En línea] “Eduardo Hernández-Pacheco y el papel de la fotografía”, *Cuadernos geográficos*, nº 51, pp. 53-77, ISSN 0210-5462 (Consultado el 20/04/2017) Disponible en:

<http://revistaseug.ugr.es/index.php/cuadgeo/article/view/231/336>

PAVÃO, L. (2001) *Conservación de colecciones de fotografía*, Cuadernos técnicos, Centro Andaluz de la Fotografía, Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico, Junta de Andalucía, Consejería de Cultura ISBN: 84-8266-174-4.

PEDERSOLI JR, J. L.; ANATOMARCHI, C.; MICHALSKI, S. (2016) [En línea] *A Guide to Risk Management of Cultural Heritage*, Canadian Conservation Institute, ICCROM. (Consultado el 17/04/2017) Disponible en: http://www.iccrom.org/wp-content/uploads/Guide-to-Risk-Management_English.pdf

PEREJÓN, A. (2013) [En línea] “La fecunda etapa docente, investigadora y social de Eduardo Hernández-Pacheco en el Instituto de Córdoba, entre 1899 y 1910”, *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural. Sección Geológica*, 107, Departamento de Paleontología de la Facultad de Ciencias Geológicas, UCM, Madrid, pp. 5-56. ISSN 0583-7510. (Consultado el 20/04/2017) Disponible en: <http://eprints.ucm.es/31027/>

Photography Activity Test (PAT) [En línea], Página web de Image Permanence Institute (Consultado el 19/04/2017) Disponible en:

<https://www.imagepermanenceminstitute.org/testing/pat>

Prints & Photographs Division, Library of Congress. (2004) [En línea] *Safe Handling Tips for Pictorial Collections*, Washington D.C. (Consultado el 16/04/2017) Disponible en: <https://www.loc.gov/rr/print/tp/SafeHandlingTip.pdf>

Propiedades de la cinta autoadhesiva de conservación Filmoplast P90® [En línea], Página web de Neschen® (Consultado el 19/04/2017) Disponible en:

<http://www.neschen.de/en/product/filmoplast-p-90-2/#pdetails>

ROOSA, M. (2004) [En línea] “El cuidado, manipulación y almacenamiento de fotografías”, *International Preservation Issues*, nº 5, IFLA-PAC (International Federation of Library Associations and Institutions-Core Activity on Preservation and Conservation), Bibliothèque Nationale de France, Paris (Francia). ISBN 2-912743-03-6. (Consultado el 06/12/2016). Disponible en: <http://www.ifla.org/files/assets/pac/ipi/ipi5-es.pdf>

ROTAECHE GONZÁLEZ DE UBIETA, M. (2007). *Transporte, depósito y manipulación de obras de arte*, Ed. Síntesis, Madrid. ISBN 978-84-9756-523-3.

SÁNCHEZ VIGIL, J. M.; SALVADOR BENÍTEZ, A.; OLIVERA ZALDUA, M. (2017) *Portugal inédito. Fotografías de Eduardo Hernández-Pacheco*, Facultad de Ciencias de la Documentación, Universidad Complutense de Madrid. ISBN 978-84-617-9311-2.



Selection of Materials for the Storage or Display of Museum Objects (Oddy test) [En línea], Página web del British Museum (Consultado el 19/04/2017) Disponible en: http://www.britishmuseum.org/research/publications/research_publications_series/2004/selection_of_materials.aspx

TACÓN CLAVAÍN, J. (2011) *Soportes y técnicas documentales. Causas de su deterioro*, Ed. Ollero y Ramos, Madrid. ISBN 978-84-7895-263-2.

“Terminología para definir la conservación del patrimonio cultural tangible” [En línea], XV Conferencia Triannual, 22-26 de septiembre, 2008, Nueva Delhi, International Council Of Museums (ICOM). (Consultado el 14/01/2017) Disponible en: http://ge-ic.com/files/Cartasydocumentos/2008_Terminologia_ICOM.pdf

TORRES SANTO DOMINGO, M. (2014) [En línea] *Colección de placas fotográficas Eduardo Hernández Pacheco*, Biblioteca Histórica Marqués de Valdecilla, diciembre de 2014, Blog Folio Complutense. (Consultado el 16/04/2017) Disponible en: <http://biblioteca.ucm.es/blogs/Foliocomplutense/9492.php#.Vumq7PnhCM9>

TORRES SANTO DOMINGO, M. (2016) [En línea] *Biblioteca Histórica Marqués de Valdecilla: memoria 2015*, Documentos de trabajo U.C.M. Biblioteca Histórica; nº 23-16. Consultado el 25/02/17) Disponible en: <http://eprints.ucm.es/40063/>

VOELLINGER, T A.; WAGNER, S S. (2009) [En línea] “Cold storage for photograph collections-An overview”, *Conserve O Gram*, núm. 14/10, National Park Service, Washington (Estados Unidos) (Consultado el 14/01/2017) Disponible en: <https://www.nps.gov/museum/publications/conserveogram/14-10.pdf>

VOGT-O’CONNOR, D. (1997) [En línea] “Caring for photographs: General Guidelines”, *Conserve O Gram*, núm. 14/4, National Park Service, Washington (Estados Unidos) (Consultado el 14/01/2017) Disponible en: <https://www.nps.gov/Museum/publications/conserveogram/14-04.pdf>

VV AA. (2013) [En línea] *Conservación Preventiva y Plan de Gestión de Desastres en Archivos y Bibliotecas*, IPCE, Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (España) (Consultado el 14/01/2017) Disponible en: http://www.ahhp.es/documentacion/conservacion_preventiva/Emergencias/Conservacion%20Libros%20y%20Documentos%20Plan%20Emergencias.pdf